Ente Nazionale per l'Aviazione Civile

AEROPORTO CIVILE DI LAMEZIA TERME (CZ)

LOTTO L1 - Sviluppo aerostazione passeggeri
CUP: H84G22000030009
LOTTO L2 - Interventi per la security e la digitalizzazione
CUP: H86I22000390002
LOTTO L6 - Potenziamento delle reti di sottoservizi e impianti tecnologici
CUP: H84G22000060009

PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO L1

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
Relazione tecnica impianti elettrici e speciali

GRUPPO DI PROGETTAZIONE Raggruppamento Temporaneo di Professionisti	TECHNITAL	ETS Engineering and Technical Services S.p.A.
	Direttore Tecnico e Responsabile integrazione prestazioni specialistiche: ing. Filippo Busola Geologia: dott. Emanuele Fresia Progettazione idraulica: ing. Alessandro Cacciatori Project Manager: ing. Emanuela Perina CSP: arch. Elisabeth Foroni	Direttore Tecnico: ing. Giambattista Parietti Progettazione Specialistica Impianti: ing. Marco Bergami p.i. Daniele Togni ing. Enrico Facchinetti
AERTEC	VALLE 3.0	incide
Direttore tecnico: ing. Aeronautico Carlos Berenguer López Responsabile sistemi di trasporto: ing. Pedro Tena Calderón	Direttore tecnico: arch. Emanuela Valle Progettazione architettonica: arch. Maria Camilla Valle arch. Leonardo Giovannozzi	Direttore tecnico e progettazione strutturale: ing. Gianluca Vallerini Coordinatore progettazione strutture: ing. Matteo Pagnozzi

CODICE ELABORATO								REVISIONE		
Fase	Lotto	Ambito	Disciplina	Tipo	Numero	Rev	Scala	Id.	Data	Descrizione
E	L1	00	ELE	RE	01	B		A	FEBBRAIO 2025	EMISSIONE
								B	MAGGIO 2025	RECEPIMENTO INDICAZIONI ENTE DI VERIFICA
								C		
								D		
NOME FILE: AI015P-E-L1-00-ELE-RE-01-B.docx								REDAZIONE:	D. Togni	ETS

Visto del Committente: **Società Aeroportuale Calabrese S.p.A.**		
INTERVENTO FACENTE PARTE DEL Contratto Istituzionale di Sviluppo "CIS VOLARE"	IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: ing. Ferdinando Saracco	IL POST HOLDER DI AREA: OPERATIONAL SERVICES MANAGER: Emilio Parrilla PASSENGER EXPERIENCE MANAGER: Sabrina Mileto PH PROGETTAZIONE: Ferdinando Saracco
Approvazione **ENAC:**		

INDICE

1. PREMESSA 5
1.1. Oggetto del documento 5
1.2. Progettazione degli impianti 5
1.3. Riferimento a documentazione di progetto esistente 6
1.4. Classificazione normativa ai fini della protezione contro l'incendio 7
1.4.1. Attività principale 7
1.5. Classificazione ai sensi della normativa elettrica 7
1.5.1. Luoghi marci di TIPO A 7
1.5.2. Luoghi marci di TIPO B 8
1.5.3. Luoghi marci di TIPO C 8
1.5.4. Conclusioni 8
1.5.5. Locali cabina elettrica C3 9
1.5.6. Ambienti con pericolo di esplosione 9
1.5.7. Riferimento alla direttiva UE 305/2011 (CPR) 9
1.6. Note relative a marchi commerciali 10
2. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – TERMINAL PARTENZE 11
2.1. Nuova cabina elettrica C3 11
2.2. Opere esterne 13
2.3. Nuovo terminal partenze, inclusa area BHS 13
2.4. Predisposizione impianto fotovoltaico 17
2.5. Limiti di fornitura con riferimento agli impianti termomeccanici 17
3. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – TERMINAL ARRIVI 19
3.1. Indicazioni generali degli attuali sistemi di sicurezza esistenti 19
3.1.1. Impianti IT 19
3.1.2. Impianti fire&security 19
3.2. Terminal arrivi – nuova area arrivi 20
3.3. Terminal arrivi – adeguamento avancorpo 21
4. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI – LOTTO 6 SOTTOSERVIZI 23
5. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 25
5.1. Norme di carattere generale 25
5.2. Impianti di cabina, di messa a terra ed allacciamenti 26
5.3. Norme per ambienti di lavoro o assimilabili 26
5.4. Norme impianti per superamento barriere architettoniche 26
5.5. Norme per strutture con rischio di incendio e esplosione 26
5.6. Norme impianti di illuminazione interna 27
5.7. Norme impianti di illuminazione esterna 27
5.8. Norme impianti telefonici 28
5.9. Norme impianti interfonici e comunicazione di sicurezza 28
5.10. Norme impianto cablaggio strutturato 28
5.11. Norme impianti rivelazione automatica di fumi ed incendio 29
5.12. Norme impianti di diffusione sonora 30
5.13. Norme impianti di telecontrollo ed automazione 30
5.14. Norme per il controllo della rumorosità degli impianti 31
5.15. Norme per i campi elettromagnetici generali dagli impianti 31
5.16. Norme per i rifiuti materiale elettrico 32
5.17. Prodotti da costruzione 32

5.18. Pompe antincendio (limitatamente alla parte di alimentazione elettrica) ... 32
5.19. Qualità dei materiali ... 32
6. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO E CRITERI DI SCELTA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI ... 33
6.1. Premessa ... 33
6.2. Comfort ... 34
6.3. Qualità ed affidabilità degli impianti ... 34
6.4. Ispezionabilità ... 35
6.5. Durabilità ... 35
6.6. Sicurezza ... 35
6.7. Parzializzazione d'uso ... 36
6.8. Impianto di supervisione e telecontrollo (BMS) ... 36
6.9. Risparmio energetico e aspetti ambientali ... 37
7. CRITERI GUIDA ADOTTATI NELLA PROGETTAZIONE IMPIANTI DERIVATI DALLE NORMATIVE DI RIFERIMENTO ... 38
7.1. Premessa ... 38
7.2. DM 17/07/14 Prevenzione incendi per aerostazioni ... 38
7.2.1. Impianti elettrici ... 38
7.2.2. Illuminazione di sicurezza ... 39
7.2.3. Impianti di rivelazione e segnalazione allarme incendio ... 39
7.2.4. Segnaletica di sicurezza ... 40
7.2.5. Impianti di diffusione sonora ... 40
7.3. Energie rinnovabili di cui al D.Lgs. n.28 del 3 marzo 2011 e D.Lgs. 199/21 ... 41
7.4. Criteri ambientali minimi (CAM) ... 42
8. PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO NUOVO TERMINAL PARTENZE ... 43
8.1. Bilancio delle potenze ... 43
8.2. Caratteristiche del sistema di media tensione ... 44
8.3. Caratteristiche del sistema di bassa tensione – rete normale ... 45
8.4. Caratteristiche del sistema di bassa tensione – rete privilegiata ... 46
8.5. Caratteristiche del sistema di Bassa tensione – Rete continuità assoluta ... 46
8.6. Caratteristiche del sistema di Bassa tensione – Rete sicurezza ... 47
8.7. Riepilogo caratteristiche tecniche delle apparecchiature di alimentazione principali ... 47
8.8. Cadute di tensione ... 48
8.9. Temperature di riferimento per il calcolo delle portate dei cavi ... 48
8.10. Tipologie dei cavi di potenza e di segnale ... 49
8.10.1. Cavi MT ... 50
8.10.2. Cavi BT ... 50
8.10.3. Cavo in rame per reti LAN/cablaggio strutturato ... 50
8.10.4. Cavo in fibra ottica per dorsali esterne ... 51
8.10.5. Cavo in fibra ottica per collegamenti interni di edificio ... 51
8.10.6. Cavi rilevazione ed allarme incendi IRAI ... 51
8.10.7. Cavo diffusione sonora di emergenza EVAC ... 51
8.10.8. Cavi impianto ENFC ... 51
8.10.9. Cavi impianto automazione KNX ... 52
8.11. Grado di protezione elettrico ... 52
8.12. Criteri di dimensionamento per l'impianto di rilevazione incendi ... 53
8.13. Criteri di dimensionamento per l'impianto di diffusione sonora di emergenza (EVAC) ... 54
9. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI ... 55
9.1. Premessa ... 55
9.2. Conformità alle norme ... 55
9.3. Accessibilità dei comandi ... 55

9.4. Sezionamento e comando 56
9.5. Protezione contro i contatti diretti 56
9.6. Protezione contro i contatti indiretti: generalità 56
9.7. Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione 56
9.8. Protezione mediante doppio isolamento 57
9.9. Protezione contro le influenze esterne 57
9.10. Protezione contro l'innesco e propagazione degli incendi 58
9.10.1. Ulteriori prescrizioni antincendio: 58
9.11. Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra 58
9.12. Protezione delle condutture contro le correnti di sovraccarico 59
9.13. Protezione delle condutture contro le correnti di corto circuito 59
9.14. Protezione delle condutture contro le sovracorrenti: prescrizioni comuni 60
9.15. Dispositivi di comando di emergenza 60
9.16. Prescrizioni riguardanti cavi e conduttori 61
9.16.1. Classi di prestazione dei cavi elettrici in relazione all'ambiente di installazione e livello di rischio incendio 61
9.16.2. Portata e sezione delle condutture 63
9.16.3. Colori distintivi dei cavi 63
9.16.4. Sezioni minime e cadute di tensione ammesse 64
9.16.5. Sezione minima dei conduttori neutri 65
9.16.6. Sezione dei conduttori di terra e protezione 65
9.17. Tubi e canali - percorso tubazioni- cassette di derivazione 65
9.17.1. Cavi unipolari in PVC tipo FS17 - FG17 66
9.17.2. Cavi unipolari in gomma tipo FG16R16 0,6/1kV o FG16M16 0,6/1kV 66
9.17.3. Cavi multipolari in gomma tipo FG16OR16 0,6/1kV o FG16OM16 0,6/1kV 67
9.17.4. Cavi resistenti al fuoco FTG18OM16 0,6/1KV CEI 20-45 67
9.18. Illuminazione artificiale: prescrizioni illuminotecniche 68
9.19. Impianti speciali 68
9.20. Prescrizioni particolari per l'esecuzione di impianti elettrici negli ambienti marci 69
9.21. Prescrizioni particolari per locali bagno/doccia e spogliatoi 70
9.21.1. Zone di rispetto docce 71
9.22. Prescrizioni antisismiche per impianti elettrici e speciali 71
9.22.1. UPS e soccorritori 72
9.22.2. Quadri elettrici di distribuzione energia e di contenimento delle centrali di sicurezza e telecomunicazione e apparecchiature contenute in carpenterie metalliche 72
9.22.3. Materiali e apparecchiature per la distribuzione dell'energia 73
9.22.4. Apparecchi illuminanti 74

1. PREMESSA

1.1. Oggetto del documento

Il presente documento, allegato alla documentazione del Progetto Esecutivo, ha per oggetto la relazione tecnica degli impianti elettrici e speciali relativi al nuovo Terminal partenze ed adeguamento Terminal arrivi, nell'ambito dell'intervento di sviluppo dell'aerostazione passeggeri dell'aeroporto di Lamezia Terme (CZ) – LOTTO 1.

In particolare vengono riportati e descritti:

- la descrizione generale degli impianti
- la normativa tecnica di riferimento
- i criteri adottati per le scelte progettuali
- i parametri tecnici di progetto
- le prescrizioni tecniche generali

ed unitamente alle seguenti relazioni di progetto:

- Relazione di calcolo impianti elettrici
- Relazione di calcolo impianti speciali
- Capitolato speciale di appalto – specifiche tecniche impianti elettrici e speciali
- Relazione tecnica impianti security e videosorveglianza
- Calcolo dei quadri elettrici
- Tabelle cavi
- Elenco punti I/O telecomando e telecontrollo
- Calcoli illuminotecnici degli interni

permette di definire la dotazione impiantistica necessaria al corretto funzionamento degli impianti elettrici oggetto del presente progetto.

1.2. Progettazione degli impianti

Il progetto degli impianti elettrici e speciali in oggetto è regolamentato ai sensi dell'art.5 del Decreto 22 gennaio 2008 n.37 *"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"* per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento dei seguenti impianti:

- comma 2, lettera c) "…per gli impianti relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza

impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 mq."

- comma 2, lettera d) "…per gli impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 metri cubi"

- comma 2, lettera e) "… per gli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione"

- comma 2, lettera h) "…inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiori a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10."

1.3. Riferimento a documentazione di progetto esistente

Il presente progetto esecutivo è stato redatto sulla scorta della documentazione di progetto definitivo (PD) redatto da codesto professionista in rev. A nell'aprile 2024 e rimesso in rev. B a Giugno 2024 a seguito di iter di validazione.

Non sono state apportate modifiche sostanziali al progetto fatto salvo l'esecutivizzazione degli elaborati grafici con:

- riporto della circuitazione con riferimento agli schemi quadri elettrici e tabelle cavi allegati

- adeguamento potenze ed alimentazioni elettriche a servizio degli impianti meccanici

- aggiunta degli schematici di dettaglio dei vari impianti

- revisione dei quadri elettrici con aggiunta di fronti e lay-out con ingombri

- aggiornamento della valutazione del rischio di fulminazione

- aggiornamento dei calcoli illuminotecnici per gli interni

- integrazione dei calcoli illuminotecnici relativi al piazzale esterno apron per spostamento di n.3 torri faro

Gli impianti elettrici sono stati "adattati" al lay-out aggiornato dei vari ambienti per alcuni dei quali è stato fatto un cambio di destinazione d'uso rispetto al PD.

Per quanto riguarda il terminal arrivi la modifica sostanziale riguarda la realizzazione di un unico quadro elettrico per la nuova area arrivi (anziché i 2 del PD), con relativo UPS.

Per quanto riguarda l'avancorpo la modifica sostanziale riguarda la realizzazione di un quadro elettrico dedicato per l'area WC degli Enti di stato e di centralini dedicati per i 2 nuovi locali di servizio.

Sono state aggiunte le lavorazioni impiantistiche relative al LOTTO 6 in merito all'alimentazione delle pompe di sollevamento acque meteoriche esterne.

Si evidenzia che tutte le modifiche introdotte con il progetto esecutivo sono di natura tecnica e/o ottimizzazioni grafiche rispetto al progetto definitivo validato e che quindi non necessitano di una condivisione con la Stazione Appaltante.

Si rimanda all'elenco elaborati di progetto esecutivo.

1.4. Classificazione normativa ai fini della protezione contro l'incendio

1.4.1. Attività principale

Con riferimento alla destinazione d'uso della struttura si applica il seguente decreto:

- D.M. del 17 luglio 2014 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle attività di aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5000 m2" (G.U. n.173 del 28-07-2014)

1.5. Classificazione ai sensi della normativa elettrica

Alla luce di quanto sopra è necessario fare riferimento alla Norma CEI 64-8 del 2021 per valutare se nel fabbricato sono presenti o meno luoghi a maggior rischio in caso di incendio (MARCIO).

1.5.1. Luoghi marci di TIPO A

Trattasi di ambienti con elevata densità di affollamento o elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o elevato danno ad animali o cose. La seguente tabella riassume le casistiche:

Codice	***Descrizione***	***Esempi***
BD2	Luoghi a bassa densità di affollamento e difficoltà di evacuazione	Fabbricati di altezza elevata (grattacieli, torri, ecc.)
BD3	Luoghi ad alta densità di affollamento e facilità di evacuazione	Ambienti aperti al pubblico (teatri, cinema, centri commerciali, ecc.)
BD4	Luoghi ad alta densità di affollamento e difficoltà di evacuazione	Fabbricati di altezza elevata aperti al pubblico (hotel, ospedali, case di riposo, ecc.)

Si deve inoltre considerare l'eventuale presenza di attività soggette al controllo dei VVF, che possono far rientrare nella classificazione come luoghi marci di tipo A, di seguito riassunte:

Numero attività	***Descrizione***
41	Teatri e studi per le riprese cinematografiche e televisive
64	Centri informatici di elaborazione e/o archiviazione dati con oltre 25 addetti
65	Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 mq. Sono escluse le manifestazioni temporanee di qualsiasi genere effettuate in locali o luoghi aperti al pubblico
66	Alberghi, pensioni, motel, villaggi, residenze, studentati, agriturismi, ostelli, rifugi alpini, bed&breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti letto.

	Strutture turistiche all'aria aperta (campeggi , villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone
67	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti. Asili nido con oltre 30 persone presenti
68	Ospedali e strutture sanitarie, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto. Strutture ambulatoriali di superficie complessiva superiore a 500 mq.
69	Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, con superficie lorda complessiva superiore a 400 mq. Incluso servizi e depositi. Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico
71	Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti
72	Edifici sottoposti a tutela, aperti al pubblico, destinati a contenere biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre
73	Edificio e/o complessi edilizi ad uso terziario e/o industriale caratterizzati da promiscuità strutturale e/o dei sistemi delle vie di esodo e/o impiantistica con presenza di persone superiori a 300 unità, ovvero di superficie complessiva superiore a 5000 mq. Indipendentemente dal numero di attività costituenti
78	Aerostazioni, stazioni ferroviarie e marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5000 mq., metropolitane in tutto o in parte sotterranee

L'attività presente nel fabbricato è la 78 che rientra nelle tipologie previste e di conseguenza sono presenti luoghi marci di tipo A.

1.5.2. Luoghi marci di TIPO B

Trattasi di ambienti costruiti prevalentemente in materiali combustibili (per es. legno).

Il fabbricato in oggetto non prevede tale tipologia costruttiva e di conseguenza non sono presenti luoghi marci di tipo B.

1.5.3. Luoghi marci di TIPO C

Trattasi di ambienti con presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito. A tale scopo si considera un carico d'incendio specifico di progetto > 450 MJ/mq.

Nel fabbricato in oggetto non sono previsti ambienti con un simile carico d'incendio e di conseguenza non sono presenti luoghi marci di tipo C.

1.5.4. Conclusioni

Poiché sono presenti luoghi marci di tipo A ne consegue che, con riferimento alla norma CEI 64-8, l'edificio si configura come **a maggior rischio in caso di incendio**.

Di conseguenza l'impianto elettrico dovrà rispettare, oltre che le indicazioni generali della Norma CEI 64-8, anche le prescrizioni aggiuntive della Sezione 751 della norma stessa.

Dovranno altresì essere rispettate le prescrizioni aggiuntive della Sezione 701 relativamente agli ambienti con presenza di bagni e docce.

1.5.5. Locali cabina elettrica C3

L'edificio cabina elettrica C3, nel nuovo polo tecnologico, prevede al suo interno locali tecnici senza presenza continuativa di persone. Alla luce di quanto sopra si possono considerare come AMBIENTI ORDINARI.

Di conseguenza l'impianto elettrico dovrà rispettare solo le indicazioni generali della Norma CEI 64-8 e non le prescrizioni aggiuntive relative agli ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Per la parte in media tensione si applicano le prescrizioni delle Norme CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata", Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" e Guida CEI 99-5 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a."

1.5.6. Ambienti con pericolo di esplosione

Non sono presenti ambienti e/o attività classificabili con pericolo di esplosione.

Per quanto riguarda i locali contenenti batterie per UPS e soccorritori è stata effettuata la verifica preliminare in merito alla concentrazione in aria dell'idrogeno potenzialmente sviluppabile in fase di finale di carica delle batterie al Pb, per verificarne il limite massimo del 4% (limite inferiore di infiammabilità).

La norma di riferimento relativa alla batterie stazionarie è la EN 62485-2 in fase di recepimento da parte del CEI. I calcoli hanno evidenziato che tale rischio non sussiste e di conseguenza i suddetti locali sono da ritenersi senza con pericolo di esplosione.

1.5.7. Riferimento alla direttiva UE 305/2011 (CPR)

Per quanto riguarda il riferimento alla direttiva UE 305/2011, con riferimento all'utilizzo di cavi conformi al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), nello sviluppo del progetto esecutivo si sono considerati i seguenti livelli di rischio per la struttura:

- ALTO: per gli ambienti accessibili al pubblico
- MEDIO: per le cabine elettriche, le centrali tecnologiche e le aree completamente all'esterno

A tale proposito si sono previste le seguenti classi prestazionali per i cavi elettrici di potenza e segnale:

- ALTO: classe B2ca - s1a, d1, a1
- MEDIO: classe Cca - s1b, d1, a1

L'eccezione riguarda i cavi degli impianti di rilevazione fumi ed allarme incendio (IRAI) e diffusione sonora di emergenza (EVAC), che fanno riferimento alla norma EN50200, per i quali sono previsti cavi di tipo resistenti al fuoco PH30 e PH120 con classe di reazione Cca - s1b, d1, a1.

1.6. Note relative a marchi commerciali

Le indicazioni di tipi e marche commerciali indicate nei documenti ed elaborati di progetto sono da intendersi come dichiarazione di caratteristiche tecniche e come tali non sono vincolanti.

Sono state definite tali tipologie al solo scopo di sviluppo dei calcoli di progetto, al fine di garantire il rispetto e la verifica delle prescrizioni tecniche applicabili all'impianto in oggetto.

2. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – TERMINAL PARTENZE

Con riferimento agli elaborati di progetto, gli impianti elettrici e speciali previsti per il nuovo terminal partenze sono i seguenti.

2.1. Nuova cabina elettrica C3

L'alimentazione del nuovo terminal partenze verrà derivata da una nuova cabina elettrica MT/BT, denominata C3, prevista nell'ambito del nuovo polo tecnologico e che verrà interconnessa sul futuro anello di media tensione a 20 kV (oggetto dell'appalto L3).

In attesa della realizzazione delle opere di cui all'appalto L3, la nuova cabina C3 verrà collegata alle cabine esistenti C1 e C2 in modo da realizzare un anello sulle 3 cabine in attesa della realizzazione dell'anello che collegherà anche le future cabine C4 e C5 del parcheggio ed aree esterne aereoportuali (appalto L3).

Per tale motivo verranno installati n.2 distinti cavi di media tensione a 20 kV, con formazione cadauno 3x1x95 mmq., da posare nei nuovi cavidotti esterni interrati fino alla cabina esistente C2. Uno dei 2 cavi verrà collegato ad una cella di arrivo linea del quadro MT cabina C2, mentre l'altro cavo verrà giuntato con il cavo proveniente dalla cabina C1, opportunamente scollegato dalla cella di cui sopra. Le attività in cabina C2 verranno eseguite in tempi differenziati in modo da garantire sempre l'alimentazione per la cabina C2 dalla cabina C1 e comunque in accordo con la gestione operativa del terminal. I 2 nuovi cavi in partenza dalla cabina C3 verranno attestati alle 2 celle di arrivo linea del nuovo quadro MT di cabina, come da schemi di progetto.

Si precisa, in via preliminare, che l'appalto L3 relativo al nuovo anello di media tensione prevede il rifacimento dei cavi di media tensione dell'anello stesso, in relazione ai calcoli dimensionali che verranno redatti con il progetto di L3. Nel presente progetto L1 sono stati redatti i calcoli relativi ai 2 nuovi cavi di media tensione di cui sopra ed i calcoli dell'anello di collegamento tra C1-C2-C3 in modo da verificare, con l'aggiunta della nuova cabina C3, anche l'idoneità dei cavi esistenti di collegamento tra C1 e C2. Si rimanda allo specifico paragrafo ed all'allegato di calcolo del presente elaborato.

Il fabbisogno elettrico a servizio del nuovo terminal partenze, come da calcoli di cui alla specifica relazione, è stimato in circa **1700 kW**

La cabina C3 sarà inserita nel nuovo Polo Tecnologico esterno (lato land-side) e comprenderà i seguenti ambienti:

- Locale MT, ove sarà installato il quadro di media tensione ed i 3 trasformatori MT/BT
- Locale BT, ove sarà installato il quadro power-center QPC, i quadri di rifasamento ed il quadro ausiliari di cabina QSA con relativo soccorritore a 230Vac
- Locale GE, ove saranno installati i n.2 gruppi elettrogeni in configurazione parallelo, con relativo quadro di parallelo di potenza, pompe di caricamento combustibile e serbatoio esterno interrato da 8000 l
- Locale ENEL, a servizio del fornitore di energia per fornire l'alimentazione elettrica in bassa tensione alle utenze commerciali (food e retail) del nuovo terminal
- Locale contatori, ove saranno installati i contatori e relativi interruttori generali delle suddette utenze commerciali.

Si precisa che gli impianti a servizio delle utenze commerciali sono ESCLUSI dal presente ambito progettuale in quanto verranno realizzati direttamente in capo agli utilizzatori stessi. Nel presente progetto, oltre ai locali di fornitura e consegna, sono previste esclusivamente le vie cavo predisposte per le future alimentazioni elettriche (cavidotti e canaline portacavi vuote).

Gli impianti previsti per la nuova cabina C3 sono di seguito riassunti:

- N.1 Quadro elettrico generale di Media Tensione QMT.C3 20 kV, isolamento in aria (senza gas SF6), con protezione arco interno sui 3 lati IAC AFL 12,5 kA x 1sec., composto da n.8 unità affiancate, il tutto come da schema e specifiche di progetto

- N.3 Trasformatori MT/BT in resina di potenza unitaria 1250 KVA, in configurazione 2+1 (2 trafo attivi ed una riserva “fredda”), esecuzione in box di protezione IP31, incluso collegamenti con cavi di media tensione al quadro QMT

- N.1 sistema di alimentazione di emergenza composto da n.2 gruppi elettrogeni in esecuzione “aperta”, di taglia unitaria 750 kVA-600 kW (potenze di servizio di emergenza), funzionanti in isola o in parallelo (in relazione all’effettivo carico elettrico), da collocare nel locale esistente della centrale tecnologica esterna, comprensivi di quadri di comando e controllo, quadro di parallelo di potenza (QPAR), serbatoio di gasolio interrato esterno da 8000 litri e sistema di caricamento automatico del combustibile

- N.1 Quadro elettrico generale power-center di Bassa Tensione QPC,C3, esecuzione in forma di segregazione 4B, suddiviso in n.3 semisbarre (A da trafo TR1, B da trafo TR3 e C da rete privilegiata tramite gruppi elettrogeni), incluso collegamenti in condotti sbarra compatti in alluminio 4x2500A ai 3 trasformatori di cabina ed in cavo al quadro di parallelo QPAR gruppi elettrogeni

- N.2 Quadri elettrici di rifasamento automatico, per semisbarra A e B, di taglia 320 kVAR con condensatori a 450V (equivalenti a 252 kVAR a 400V)

- N.1 Soccorritore carica-batterie per ausiliari a 230Vac di cabina, potenza 6 kVA ed autonomia 120 minuti

- N.1 Quadro servizi ausiliari di cabina QSA.C3, con alimentazione da rete privilegiata dalla semisbarra C del power-center e rete continuità assoluta dal soccorritore 230Vac

- N.1 Quadro servizi ausiliari locale gruppi elettrogeni QSA.G3, con alimentazione da rete privilegiata dalla semisbarra C del power-center

- N.1 Quadro servizi ausiliari control room locale impianti HVAC QE.CRH, con alimentazione da rete privilegiata e da rete continuità assoluta dal quadro QSA.C3

- Impianto generale di messa a terra di cabina, del tipo ad anello perimetrale e maglia interna, incluso collettori interni ai locali e collegamenti equipotenziali per masse e masse estranee

- Sistema di schermatura contro i campi elettromagnetici a 50 Hz per le pareti a ridosso del nuovo terminal, al fine di riduzione dell’inquinamento elettromagnetico con riferimento all’obiettivo normativo di qualità dei 3µT (vedasi specifica relazione di progetto)

- Distribuzione principale canalizzazioni e sistemi portacavi. La distribuzione principale di potenza avverrà tramite i cunicoli a pavimento, a loro volta raccordati con i cavidotti interrati uscenti verso le utenze del polo tecnologico (pompe di calore e sottocentrale pompe primario) e verso il montante del nuovo terminal

- Impianti ausiliari illuminazione ordinaria ed emergenza (con apparecchi autonomi ed autoalimentati)
- Impianti prese di servizio ed allacciamenti alle utenze meccaniche (estrattori d'aria e sonde ambiente)
- Impianto di rilevazione fumi ed allarme incendio (IRAI) per i locali di cabina e gruppo elettrogeno, con collegamento alla centralina generale CRI del terminal
- Sistema di telecomando e telecontrollo (BMS) dei quadri elettrici MT, BT, gruppi elettrogeni ed apparecchiature di cabina. E' previsto un armadio concentratore di cabina (denominato QTLC.1) al quale si attesteranno i segnali I/O dal campo. Il QTLC.1 sarà collegato sulla rete TCP/IP dedicata al sistema BMS aeroportuale, che fa capo alla postazione generale di supervisione (SCADA), prevista nel locale contro room impianti HVAC
- Comandi generali di emergenza esterni alla cabina per lo sgancio delle reti elettriche (MT/BT, UPS, CPSS e gruppi elettrogeni), con pulsanti di colore rosso a rottura di vetro con spia a LED per integrità del circuito di sgancio (ove previsto sistema a lancio di corrente)

2.2. Opere esterne

- Spostamento di n.3 torri faro di piazzale air side interferenti con i nuovi volumi di fabbricato. E' previsto il recupero ed il riposizionamento dei proiettori a LED esistenti (oggetto di recente adeguamento tecnologico) e la fornitura e posa in opera di nuovi fusti delle torri faro, di altezza 35 m, con dotazioni come da standard ICAO. Si prevede, inoltre, il rifacimento delle linee cavo di alimentazione dal quadro illuminazione esterna esistente (posto nel locale quadri al piano interrato del terminal esistente), sia per i proiettori che per i sistemi di segnalazione SOV in sommità alle torri faro
- Nuovi collegamenti in Media Tensione a 20 kV dal quadro QMT cabina C3 alla cabina C2, come descritto in precedenza.
- Allacciamenti elettrici di potenza ed ausiliari alle utenze meccaniche del polo tecnologico quali pompe di calore, gruppi polivalenti, pompe di circolazione, ecc..
- Impianti di illuminazione delle pensiline lato air-side, con comando centralizzato e gestione tramite protocollo KNX
- Impianti di illuminazione della pensilina lato land-side, con comando centralizzato e gestione tramite protocollo KNX

2.3. Nuovo terminal partenze, inclusa area BHS

Al piano mezzanino del nuovo terminal, in area land-side, verranno previsti i locali tecnici elettrici a servizio dell'edificio così suddivisi:

- Locale QGBT, ove sarà installato il quadro elettrico generale QGBT ed i quadri QCA continuità assoluta e QSIC servizi di sicurezza
- Locale UPS/batterie, ove saranno installati gli UPS ed il soccorritore per i servizi di sicurezza
- Locale CS e speciali, ove sarà installato il centro stella del sistema di cablaggio strutturato e le centraline degli impianti speciali "safety" e "security"

Dalle apparecchiature previste nei locali si dirameranno le linee di alimentazione elettrica ed impianti speciali verso le utenze terminali delle zone comuni (hall land-side ed air-side, imbarchi e gates, duty-free e food-court) e verso i quadri elettrici di zona (area check-in, controlli di sicurezza, BHS, ecc.) e di locale (Enti di stato, locali di servizio, locali tecnici, banchi gates, ecc.), in modo da ripartire in modo capillare le varie reti elettriche (normale, privilegiata, continuità assoluta e sicurezza). La distribuzione avverrà sia a quota pavimento (tramite cavidotti e pozzetti posti sotto la pavimentazione igloo delle aree comuni), che a quota soffitto o entro i controsoffitti dei vari ambienti (tramite canalizzazioni metalliche portacavi dedicate per le varie reti presenti).

Per la distribuzione delle reti dati e telematiche, tenuto conto dei limiti normativi di lunghezza dei canali di 90 metri, sono state previste, oltre al locale di centro stella, una serie di locali tecnici dislocati sia in area land-side che air-side, in modo da “coprire” tutte le aree garantendo il rispetto del suddetto limite normativo.

Per gli impianti di sicurezza antincendio (rilevazione fumi, allarme incendio e diffusione sonora EVAC), è stata prevista una suddivisione in “zone” del terminal, in modo da poter suddividere i circuiti in modo razionale e poter gestire gli allarmi in relazione alla tipologia di ambiente. Le zone individuate coincidono con i loop del sistema IRAI e con le zone “sonore” del sistema EVAC:

1) ZONA 1: HALL LAND-SIDE E INGRESSI

2) ZONA 2: DUTY-FREE, RETAIL E FOOD-COURT

3) ZONA 3: CONTROLLI DI SICUREZZA

4) ZONA 4: HALL AIR-SIDE, IMBARCHI E CONTROLLO PASSAPORTI

5) ZONA 5: BHS AREA INTERNA

6) ZONA 6: BHS AREA ESTERNA

7) ZONA 7: PIANO MEZZANINO E POLO TECNOLOGICO

Per gli impianti di security (TVCC e controllo accessi) si rimanda alla specifica relazione di progetto

Gli impianti previsti per il nuovo terminal sono di seguito riassunti:

- N.1 Quadro elettrico generale QGBT, esecuzione in forma di segregazione 2A, suddiviso in n.3 sezioni distinte (A per utenze meccaniche, B per utenze luce/fm normale e C per utenze privilegiate), alimentate in cavo dalle rispettive semisbarre del power-center

- N.1 gruppo statico di continuità (UPS), in configurazione modulare 2+1, completo di n.3 slot di potenza da 50 kW cadauno, per un totale di 150kW (100kW + 50kW), espandibile fino a 250 kW, completo di armadio batterie a lunga durata con autonomia di 30 minuti (alla potenza nominale)

- N.1 Quadro elettrico QCA, alimentato dall’UPS e da una linea by-pass esterno derivata dal QGBT sezione B, per la distribuzione delle reti in continuità assoluta (CA)

- N.1 soccorritore certificato EN 50171 (CPSS), di taglia 40 kVA ed autonomia 60 minuti

- N.1 Quadro elettrico QSIC, alimentato dal CPSS e da una linea by-pass esterno derivata dal QGBT sezione B, per la distribuzione delle reti di sicurezza (SIC)

- Quadri elettrici di zona quali:
  - N.1 QE.CK area check-in, con alimentazione da rete privilegiata (C), rete CA e rete SIC
  - N.1 QE.BHS-INT area BHS interna, con alimentazione da rete normale (B), rete C, rete CA e rete SIC
  - N.1 QE.BHS-EST area BHS esterna, con alimentazione da rete normale (B), rete C, rete CA e rete SIC
  - N.1 QE.CS area controlli di sicurezza, con alimentazione da rete privilegiata (C), rete CA e rete SIC
  - N.1 QCTF centrale termofrigorifera, con alimentazione diretta da semisbarra A del power-center (rete normale)
- Quadri elettrici di locale quali:
  - N.6 QE.WC (bagni pubblico e similari), con alimentazione da rete normale (B) e rete SIC
  - N.1 QE.CR (locale control room sicurezza), con alimentazione da rete privilegiata (C) e rete CA
  - N.1 QE.PS (polizia di stato ingressi land-side), con alimentazione da rete privilegiata (C) e rete CA
  - N.1 QE.VS (varco controllo sicurezza personale staff), con alimentazione da rete privilegiata (C) e rete CA
  - N.6 QE.ES (enti di stato), con alimentazione da rete privilegiata (C) e rete CA
  - N.9 QE.LT (locale tecnico), con alimentazione da rete privilegiata (C) e rete CA
  - N.1 QE.AC (area cerimoniale), con alimentazione da rete normale (B) e rete CA
  - N.1 QE.MA1 (magazzino day-to-day), con alimentazione da rete normale (B)
  - N.3 QE.LM (locale tecnico meccanico), con alimentazione da rete normale meccanica (A)
  - N.10 QE.GA (banco gate imbarco), con alimentazione da rete CA
  - N.3 QE.CP (banco controllo passaporti), con alimentazione da rete CA
- Impianto generale di messa a terra di edificio, del tipo ad anello perimetrale, incluso collettori interni ai locali e collegamenti equipotenziali per masse e masse estranee e collegamento con la rete di terra della cabina C3
- Comandi generali di emergenza esterni al locale tecnico QGBT mezzanino per lo sgancio delle reti elettriche (rete A, rete B, rete C, UPS e CPSS), con pulsanti di colore rosso a rottura di vetro con spia a LED per integrità del circuito di sgancio (ove previsto sistema a lancio di corrente)
- Distribuzione vie cavo primarie e secondarie, tramite canalizzazioni metalliche portacavi suddivise per i vari impianti, inclusi tutti i sistemi di fissaggio e staffaggio di tipo antisismico nonché le sigillature di tutti gli attraversamenti delle pareti antincendio
- Distribuzione linee cavo primarie e secondarie con cavi conformi al regolamento CPR, con sezioni e formazioni come riportato sugli schemi quadri elettrici e sulle tabelle cavi di progetto
- Impianti di forza motrice di servizio (prese serie civile e CEE in composizioni di vario tipo, torrette a pavimento, ecc.), incluso allacciamenti elettrici alle utenze termomeccaniche in campo (cassetta VAR, unità interne e comandi CDZ, recuperatori di calore, pompe di calore, ecc.)

- Allacciamenti di potenza ai quadri di comando (bordo macchina) delle UTA e del locale tecnico pompe secondario, con linee dirette dalla rete A del QGBT

- Allacciamenti di potenza ai quadri di comando (bordo macchina) degli ascensori e montacarichi, con linee dirette dalla rete privilegiata (C)

- Allacciamenti di potenza ai quadri di comando (bordo macchina) del sistema BHS. Per le specifiche dei quadri ed allacciamenti si rimanda alla specifica relazione di progetto

- Allacciamenti elettrici e di segnale a servizio degli impianti di evacuazione naturale di fumi e calore ENC (centraline, barriere al fumo, infissi, ecc..)

- Predisposizione per allacciamenti elettrici a servizio di segnaletica operativa e pubblicità (vengono previsti solo i cavi di dorsale dalle reti B e C). Gli allacciamenti alle utenze terminali non rientrano nelle opere del presente appalto in quanto verranno realizzati direttamente dalla SA in funzione dello specifico progetto di posizionamento dei componenti di impianto

- Impianti di illuminazione ordinaria, incluso comandi locali/centralizzati ed apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED. Gli apparecchi per le zone comuni e dei singoli ambienti con presenza di personale lavorativo saranno di tipo regolabile con protocollo DALI2, con possibilità di comando locale tramite sensore di presenza/luminosità e pulsante per forzatura manuale. Il sistema di gestione dell'illuminazione utilizzerà un protocollo KNX che verrà interfacciato ed integrato nell'impianto di telecomando e telecontrollo, ovvero nello SCADA aeroportuale

- Impianti di illuminazione di sicurezza, realizzato con una quota parte dei medesimi apparecchi di illuminazione ordinaria ma con alimentazione dalle reti SIC e quindi dal soccorritore CPSS centralizzato, in grado di garantire l'autonomia di 60 minuti come da DM VVF. Tale sistema verrà previsto per le aree aperte al pubblico (hall, controlli, duty-free, WC, imbarchi, ecc..), mentre per i locali singoli ed i locali tecnici, verrà previsto un sistema con apparecchi autonomi ed autoalimentati, di tipo SE (solo emergenza), autonomia 60 minuti, con un sistema di controllo centralizzato della funzionalità tramite apposite centraline installate nei quadri elettrici

- Impianti di segnalazione di sicurezza (vie di esodo, uscite di sicurezza, ecc.), con apparecchi autonomi ed autoalimentati, di tipo SA (sempre accesi), con pittogramma di segnalazione, autonomia 60 minuiti, con un sistema di controllo centralizzato della funzionalità tramite apposite centraline installate nei quadri elettrici

- Impianto fonia/dati (cablaggio strutturato), realizzato in conformità Norme CEI 306-2, CEI 64-100/1, CEI 64-100/2 e CEI 64-100/3, incluso predisposizioni per la copertura wi-fi. Sono previsti punti singoli, doppi o tripli (distinti per fonia e dati) come da indicazioni di progetto. Verrà previsto il rack generale di edificio (CS centro stella) nel locale al piano mezzanino, a cui si attesteranno n.3 cavi in fibra ottica monomodale allacciati ai 3 armadi CED esistenti del terminal attuale. Verranno previsti N.5 rack di zona (FD) nei locali tecnici al piano terra, collegati con n.2 anelli in fibra ottica multimodale al rack di CS, di cui un anello dedicato per la rete IT (informatica) ed un anello dedicato per la security (TVCC). Dai vari rack saranno derivati i cavi di rete verso i punti di impianto. L'impianto sarà realizzato e certificato per la categoria 6A FTP. Gli apparati attivi, la centrale telefonica, i telefoni voip e gli hot-spot wi-fi sono esclusi dall'appalto.

- Impianto di rilevazione fumi e segnalazione allarme incendi (IRAI), realizzato in conformità Norma UNI 9795:2021, con una centrale multizona di edificio. I terminali di rilevazione saranno indirizzati automaticamente sui vari loop. La centrale sarà collegata ai punti di segnalazione manuale/automatica, segnalatori ottico/acustici, motori serrande tagliafuoco, ecc.. I sistemi di rilevazione sono di tipo puntiforme (ottico e termico), lineare (barriere) ed ASD (aspirazione), in

relazione alla conformazione dei vari ambienti, nell'ottica di garantire la massima flessibilità installativa e manutentiva. L'impianto IRAI sarà collegato all'impianto EVAC (per l'invio dei messaggio in caso di incendio) ed al sistema di comando ENFC (per l'apertura degli evacuatori e la compartimentazione dei serbatoi antincendio con le barriere al fumo)

- Impianto di diffusione sonora generale per evacuazione di emergenza (EVAC), realizzato in conformità Norme UNI ISO 7240-19 e CEI 100-55, con una centrale multizona (2 linee distinte per area sonora), interfacciata con la centrale incendio di edificio. L'impianto avrà un livello di sicurezza III ed una categoria di prestazione 4, con diffusione dei messaggi sia a livello generale che distinti per le varie aree funzionali

- Impianto di gestione e regolazione degli impianti di illuminazione aree comuni, con protocollo standard KNX. Sono previsti moduli di comando di tipo on-off e dali2 all'interno dei quadri elettrici e sensori di presenza/luminosità in campo. Le apparecchiature principali di impianto saranno installate nel quadro denominato QKNX, ubicato nel locale quadri al piano mezzanino. Si rimanda allo schematico generale di progetto ed alle tabelle con le funzionalità dell'impianto

- Sistema di telecomando e telecontrollo (BMS) dei quadri elettrici BT, apparecchiature impianti speciali, impianti di illuminazione con KNX, ecc.. Sono previsti n.2 armadi concentratori (denominato QTLC.2 e QTLC.3) ai quale si attesteranno i segnali I/O dal campo. I 2 quadri saranno collegati sulla rete TCP/IP dedicata al sistema BMS aeroportuale, che fa capo alla postazione generale di supervisione (SCADA), prevista nel locale contro room impianti HVAC. Si rimanda allo schematico generale di progetto ed alle tabelle con i segnali I/O

2.4. Predisposizione impianto fotovoltaico

Sulla semisbarra A del power-center di cabina C3 è predisposto l'interruttore di interfaccia (dispositivo di rincalzo DDR1) per il collegamento futuro dell'impianto fotovoltaico n.1 previsto sulle coperture del nuovo terminal partenze, per una potenza nominale stimata di circa 500 kWp.

Sulla semisbarra B del power-center di cabina C3 è predisposto l'interruttore di interfaccia (dispositivo di rincalzo DDR2) per il collegamento futuro dell'impianto fotovoltaico n.2 previsto sulle coperture della pensilina airside e sulle coperture del terminal arrivi (esistente), per una potenza nominale stimata di circa 600 kWp.

Si precisa che gli impianti fotovoltaici n.1 e n.2 sono esclusi dal presente progetto e verranno progettati e realizzati in una fase successiva, predisponendo tutti gli apparati necessari, incluso il locale tecnico per gli inverter al piano mezzanino nell'aera "al rustico" degli spogliatoi.

2.5. Limiti di fornitura con riferimento agli impianti termomeccanici

Con riferimento agli impianti termomeccanici, si evidenziano, di seguito, le forniture in capo all'appalto degli impianti meccanici (e quindi escluse dall'appalto elettrico):

- Quadri di comando ascensori e montacarichi

- Quadri di potenza, regolazione ed inverter per azionamenti delle UTA e delle PDC

- Impianti CDZ per locali tecnici, inverter e similari

- Apparecchiature di termoregolazione da cablare all'interno dei quadri elettrici di distribuzione locali tecnici e nei centralini di regolazione in campo

- Schemi elettrici di regolazione di tutti i sistemi meccanici, al fine di consentire lo sviluppo degli schemi costruttivi dei quadri elettrici a servizio degli impianti meccanici

- Impianto di supervisione generale (BMS) e postazione SCADA aeroportuale (che dovrà integrare anche il sistema di telecomando e telecontrollo degli impianti elettrici)

Sono quindi incluse nell'appalto elettrico le seguenti lavorazioni connesse agli impianti termomeccanici:

- Allacciamenti elettrici in ingresso a tutti i quadri di comando/apparecchiature di cui sopra

- Allacciamenti elettrici e di segnale alle apparecchiature di termoregolazione in campo (sonde, valvole, regolatori, ecc.)

- Cablaggio di tutte le apparecchiature di termoregolazione fornite in conto lavorazione, incluso morsettiere di appoggio ed apparecchiature di alimentazione secondo le specifiche del fornitore

- Sviluppo degli schemi elettrici costruttivi dei quadri elettrici a servizio degli impianti meccanici

- Interfacciamento dei sottosistemi impianti elettrici e speciali al sistema generale BMS (tramite i 3 quadri QTLC descritti in precedenza)

- Assistenza per prove di funzionalità degli impianti

3. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – TERMINAL ARRIVI

3.1. Indicazioni generali degli attuali sistemi di sicurezza esistenti

A seguito dei sopralluoghi effettuati in sede di progettazione definitiva si riportano alcune indicazioni relative agli impianti del terminal esistente che sono state considerate nello sviluppo del nuovo terminal partenze e nell'adeguamento di quello esistente.

3.1.1. Impianti IT

- la rete IT prevede un armadio di centro stella, posto nel locale CED al piano interrato, al quale si attestano le fibre ottiche dall'esterno. Dal centro stella si deriva un anello in FO che collega lo stesso con i 2 armadi CED (CED1 e CED2) ubicati in apposti locali tecnici al piano primo (zona uffici).
- i 2 armadi CED sono, di fatto, i 2 centri di distribuzione delle reti IT, uno in riserva all'altro in caso di guasto o fuori servizio
- da ciascun CED si deriva un cavo FO che collega direttamente i rack di piano e di zona distribuiti nel terminal

In accordo con il responsabile IT si è concordato quanto segue:

- il nuovo armadio di centro stella del terminal partenze dovrà essere collegato in FO con tutti e tre gli armadi CED esistenti
- il CED1 esistente ed il nuovo centro stella partenze diventeranno i 2 centri di distribuzione dell'intero terminal (partenze ed arrivi)
- il CED2 esistente diventerà il "disaster recovery" della rete IT
- saranno previsti apparati attivi e VLAN dedicati per le reti IT, sistemi wi-fi ed impianti TVCC, per cui, pur condividendo gli stessi armadi fisici, dovranno essere previsti apparati "passivi" dedicati e distinti

3.1.2. Impianti fire&security

- attualmente sono previste n.6 centraline di rivelazione incendio distribuite nel terminal (piano primo, cucina, avancorpo, BHS, imbarchi e zona aperta) ed i relativi pannelli di riporto allarmi sono installati nel locale presidiato H24 uffici piano primo
- l'impianto di diffusione sonora è previsto con una centrale rack a 12 zone e funziona con l'invio di messaggi di emergenza/VVF tramite i telefoni IP. Non è un sistema certificato EN54
- l'impianto di evacuazione fumi ENFC prevede un comando automatico (tramite i termofusibili in dotazione) ed un comando manuale (tramite i pulsanti installati ne locale presidiato H24 uffici piano primo). Sono previsti le barriere di fumo lineari che attivano il preallarme e dopo un tempo prefissato generano l'allarme e si aprono gli evacuatori

Attualmente sono previsti n.2 locali presidiati H24 ovvero:

- locale uffici al piano primo ove sono riportati gli allarmi delle centraline di rivelazione incendi ed i comandi manuali (pulsanti) per l'apertura degli evacuatori ENFC
- locale polizia al piano interrato (zona BHS) ove sono presenti i monitor del sistema TVCC terminale

e TVCC zone bagagli

Si definisce di mantenere in essere gli impianti di sicurezza esistenti senza collegare alle nuove centraline del terminal partenze. Per l'impianto EVAC è prevista la realizzazione di un nuovo sistema certificato, escluso dal presente appalto.

3.2. Terminal arrivi – nuova area arrivi

Il progetto L1 prevede l'adeguamento funzionale di una porzione dell'attuale terminal arrivi/partenze al piano terra per adattarlo alla nuova funzione di solo arrivi, inclusa zona ritiro bagagli. E' prevista la realizzazione di una nuova zona box car-rental, locali tecnici, locali a servizio degli Enti di stato, locali di servizio aeroportuali e locali al rustico per attività commerciali retail e F&B.

Al fine di limitare al minimo gli interventi sia edili che impiantistici, si prevede di mantenere in essere la distribuzione esistente afferente ai quadri generali QGBT installati al piano seminterrato (alimentati dalla cabina elettrica C1), prevedendo un nuovo quadro elettrico di zona, denominato QE.PTA, per alimentare solo le nuove utenze di zona.

Il quadro QE.PTA verrà alimentato dal quadro generale QGBT esistente, sia dalla sezione normale che da quella privilegiata (emergenza), utilizzando due dei dispositivi di protezione esistenti attualmente "riserva", come evidenziato sull'elaborato schema a blocchi di progetto.

Per le nuove utenze di zona di tipo no-break, verrà previsto un nuovo gruppo statico di continuità (UPS.PTA), con autonomia nominale 30 minuti, che alimenterà la sezione continuità assoluta del quadro QE.PTA, il tutto come da seguente schema a blocchi:

Gli impianti previsti per la nuova area arrivi sono di seguito riassunti:

- N.1 Quadro elettrico di zona QE.PTA, esecuzione in forma di segregazione 1, suddiviso in n.3 sezioni distinte (normale, emergenza e continuità assoluta)
- N.1 gruppo statico di continuità (UPS.PTA), di taglia 20 kVA ed autonomia 30 minuti, incluso comando di emergenza esterno al locale tecnico
- Quadri elettrici di locale quali:
  - N.9 QE.CR (box car-rental), con alimentazione da rete normale (è prevista la contabilizzazione dell'energia elettrica di ogni box)
  - N.3 QE.ES (enti di stato), con alimentazione da rete emergenza e continuità assoluta
  - N.5 QE.LS (locali di servizio), con alimentazione da rete emergenza e continuità assoluta
  - N.2 QE.LT (locali tecnici), con alimentazione da rete emergenza e continuità assoluta
  - N.1 QE.VS (varco controllo sicurezza personale), con alimentazione da rete emergenza
- Distribuzione linee cavo dal nuovo quadro di zona con cavi conformi al regolamento CPR, con sezioni e formazioni come riportato sugli schemi quadri elettrici e sulle tabelle cavi di progetto
- Impianti di forza motrice di servizio (prese serie civile e CEE in composizioni di vario tipo, torrette a pavimento, ecc.), incluso allacciamenti elettrici alle utenze termomeccaniche in campo (cassetta VAR, unità interne e comandi CDZ, recuperatori di calore, ecc.)
- Predisposizione per allacciamenti elettrici a servizio di segnaletica operativa e pubblicità (vengono previsti solo i cavi di dorsale. Gli allacciamenti alle utenze non rientrano nelle opere del presente

appalto in quanto verranno realizzati direttamente dalla SA in funzione dello specifico progetto di posizionamento dei componenti di impianto)

- Impianti di illuminazione ordinaria per i nuovi ambienti oggetto di riqualifica, incluso comandi locali/centralizzati ed apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED. Gli apparecchi per le zone comuni e dei singoli ambienti con presenza di personale lavorativo saranno di tipo regolabile con protocollo DALI2, con possibilità di comando locale tramite sensore di presenza/luminosità e pulsante per forzatura manuale

- Impianti di illuminazione di sicurezza per i singoli nuovi locali con apparecchi autonomi ed autoalimentati, di tipo SE (solo emergenza), autonomia 60 minuti, con un sistema di controllo centralizzato della funzionalità tramite apposita centralina installata nel quadro elettrico di zona

- Impianti di segnalazione di sicurezza (vie di esodo, uscite di sicurezza, ecc.), con apparecchi autonomi ed autoalimentati, di tipo SA (sempre accesi), con pittogramma di segnalazione, autonomia 60 minuiti, con un sistema di controllo centralizzato della funzionalità tramite apposita centralina installata nel quadro elettrico di zona

- Impianto fonia/dati (cablaggio strutturato), realizzato in conformità Norme CEI 306-2, CEI 64-100/1, CEI 64-100/2 e CEI 64-100/3, incluso predisposizioni per la copertura wi-fi. Sono previsti punti singoli, doppi o tripli (distinti per fonia e dati) come da indicazioni di progetto. Verrà previsto un sub-rack di zona nel nuovo locale tecnico area arrivi, a cui si attesteranno n.2 cavi in fibra ottica allacciati ai 2 CED già presenti. L'impianto sarà realizzato e certificato per la categoria 6A FTP. Gli apparati attivi, la centrale telefonica, i telefoni voip e gli hot-spot wi-fi sono esclusi dall'appalto.

- Impianto di rilevazione fumi e segnalazione allarme incendi (IRAI), con installazione dei nuovi punti di rilevazione e collegamento alla centrale esistente del terminal

- Impianto di diffusione sonora generale per evacuazione di emergenza (EVAC): tale impianto non rientra nell'ambito del presente progetto in quanto è in corso la progettazione in capo alla SA e la futura realizzazione sarà inserita in un altro appalto. In ogni caso si ha avuto conferma dalla SA che l'impianto avrà un livello di sicurezza III ed una categoria di prestazione 4, in analogia al nuovo impianto del terminal partenze

3.3. Terminal arrivi – adeguamento avancorpo

Il progetto L1 prevede l'adeguamento funzionale dell'avancorpo (edificio appena completato ed attivato), per adattarlo alla nuova funzione di solo arrivi (attualmente è adibito a terminal partenze con n.4 banchi gate). E' prevista la realizzazione di una nuova zona a servizio degli Enti di stato, il completamento del blocco WC per gli EDS e zone di controllo passaporti per i voli in arrivo extra-Schengen.

Al fine di limitare al minimo gli interventi sia edili che impiantistici, si prevede di mantenere in essere la distribuzione esistente afferente al quadro generale avancorpo QAV, installato nel locale tecnico (alimentato dal quadro generale QGBT), prevedendo:

- un nuovo quadro elettrico per la zona Enti di stato, denominato QAV.EDS

- un nuovo quadro elettrico per il blocco WC, denominato QWC.EDS

Il nuovo quadro QAV.EDS verrà alimentato dal quadro generale avancorpo QVA esistente, sia dalla sezione privilegiata (emergenza), che dalla sezione continuità assoluta.

Il nuovo quadro elettrico QWC.EDS verrà alimentato dal quadro generale avancorpo QAV esistente, sezione normale.

L'unità esterna CDZ a servizio della nuova zona Enti di stato verrà alimentata direttamente dal quadro generale avancorpo QAV esistente, sezione normale.

Per la protezione delle n.4 nuove linee di cui sopra verranno previsti nuovi dispositivi modulari cablati nel quadro generale QAV, secondo le indicazioni dello schema a blocchi di progetto.

Gli impianti previsti per le nuove zone dell'avancorpo sono di seguito riassunti:

- N.1 Quadro elettrico zona uffici EDS QAV.EDS, esecuzione in forma di segregazione 1, suddiviso in n.2 sezioni distinte (emergenza e continuità assoluta)
- N.1 QWC.EDS, con alimentazione da rete normale
- N.2 QE.LS (locali di servizio), con alimentazione da rete emergenza
- Distribuzione linee cavo dai nuovi quadri di zona con cavi conformi al regolamento CPR, con sezioni e formazioni come riportato sugli schemi quadri elettrici e sulle tabelle cavi di progetto
- Impianti di forza motrice di servizio (prese serie civile e CEE in composizioni di vario tipo, torrette a pavimento, ecc.), incluso allacciamenti elettrici alle utenze termomeccaniche in campo (cassetta VAR, unità interne e comandi CDZ, recuperatori di calore, ecc.)
- Allacciamenti elettrici e di rete per le utenze dell'area controllo passaporti (e-gate, postazioni check-in automatiche, ecc.)
- Impianti di illuminazione ordinaria per i nuovi ambienti oggetto di riqualifica, incluso comandi locali/centralizzati ed apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED. Gli apparecchi per le zone comuni e dei singoli ambienti con presenza di personale lavorativo saranno di tipo regolabile con protocollo DALI2, con possibilità di comando locale tramite sensore di presenza/luminosità e pulsante per forzatura manuale
- Impianti di illuminazione di sicurezza per i singoli nuovi locali con apparecchi autonomi ed autoalimentati, di tipo SE (solo emergenza), autonomia 60 minuti, con un sistema di controllo centralizzato della funzionalità tramite apposita centralina installata nel quadro elettrico di zona
- Impianto fonia/dati (cablaggio strutturato), realizzato in conformità Norme CEI 306-2, CEI 64-100/1, CEI 64-100/2 e CEI 64-100/3, incluso predisposizioni per la copertura wi-fi. Sono previsti punti singoli, doppi o tripli (distinti per fonia e dati) come da indicazioni di progetto. Tutti i nuovi punti di rete verranno attestati al rack già predisposto con il progetto dell'avancorpo. L'impianto sarà realizzato e certificato per la categoria 6A FTP. <u>Gli apparati attivi, la centrale telefonica, i telefoni voip e gli hot-spot wi-fi sono esclusi dall'appalto.</u>
- Impianto di rilevazione fumi e segnalazione allarme incendi (IRAI), con installazione dei nuovi punti di rilevazione e collegamento alla centrale esistente dell'avancorpo
- Impianto di diffusione sonora generale per evacuazione di emergenza (EVAC), realizzato in conformità Norme UNI ISO 7240-19 e CEI 100-55, con collegamento alla centrale predisposta con il progetto dell'avancorpo

4. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI – LOTTO 6 SOTTOSERVIZI

Nel progetto L6 è prevista la realizzazione di una vasca per la raccolta delle acque meteoriche esterne land-side, nella quale saranno installate n.4 pompe di sollevamento con funzionamento 3+1 (3 pompe attive ed una di riserva).

L'alimentazione elettrica principale verrà derivata dalla cabina elettrica C1 che è quella più vicina alla futura vasca di sollevamento. A tale scopo verrà utilizzato uno degli interruttori "riserva" disponibile sul quadro power-center, sezione ordinaria (da trasformatore TR1). In questa fase è stato individuato l'interruttore denominato B2, di portata 4x160A che dovrà essere ritarato termicamente a circa 125 A.

In fase successiva si valuterà, insieme ai manutentori del sito, l'eventuale utilizzo di un altro interruttore comunque sempre afferente alla sezione ordinaria.

Come indicato nella relazione idraulica del progetto L6, il gruppo di sollevamento non avrà un troppo pieno di emergenza e quindi è necessario prevedere un'alimentazione di emergenza tramite gruppo elettrogeno dedicato. L'eventuale utilizzo della rete di emergenza di cabina C1, afferente ai 2 gruppi in parallelo esistenti da 630 kVA, è stata valutata ma si preferito, a livello progettuale, prevedere un sistema dedicato per non compromettere la funzionalità dei sistemi attuali a servizio del terminal esistente.

In prossimità della nuova vasca di raccolta acque (che sarà completamente interrata), verrà prevista una "zona tecnica" opportunamente recintata, in cui saranno collocati i seguenti componenti impiantistici:

- un manufatto prefabbricato in cls, di idonee dimensioni, con portelle frontali apribili in vetroresina o metalliche
- un gruppo elettrogeno da esterno di tipo cofanato
- un quadro elettrico di alimentazione dell'impianto, denominato QAP, al quale si attestano le 2 linee cavo derivate dalla cabina C1 e dal gruppo elettrogeno. Nel quadro è previsto un commutatore automatico di tipo elettromeccanico con funzione di consenso avviamento al gruppo in caso di mancanza della rete ordinaria
- un quadro elettrico di comando e controllo pompe QPompe (bordo macchina), fornito unitamente alle 4 pompe ed a tutti gli accessori di vasca (livellostati, sonde, ecc.). Tale quadro verrà alimentato dal quadro QAP di cui sopra

I quadri QAP e comando pompe verranno collocati all'interno del manufatto prefabbricato, il quale sarà raccordato con i nuovi cavidotti esterni che, seguendo il percorso interrato delle tubazioni idrauliche, verranno posati fino al raccordo con la cabina C1, il tutto come riportato sulla planimetria di progetto.

5. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici e speciali dovranno essere realizzati al fine di ottenere le migliori condizioni d'utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico, di cui di seguito si riportano le principali:

5.1. Norme di carattere generale

- Legge 1 marzo 1968 n.186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Legge 18 ottobre 1977 n.791 Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n.72/73, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7-8 IV Ed. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici
- D.M. del 17/7/14 Norme di prevenzione incendi per aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5000 m^2 (G.U. n.173 del 28/7/14)
- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" (Febbraio 2013)
- Norma CEI 81-27 Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione
- Norma CEI 81-29 Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305 (Maggio 2020)
- CEI EN IEC 62858 "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali" (Maggio 2020).

- Prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco
- prescrizioni ENAC ed ENAV
- Prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica
- Prescrizioni e raccomandazioni delle ASL
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'I.S.P.E.S.L.
- Norme e tabelle di unificazione UNEL ed UNI
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali

5.2. Impianti di cabina, di messa a terra ed allacciamenti

- CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle Imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Guida CEI 99-5 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.

5.3. Norme per ambienti di lavoro o assimilabili

- D.Lgs. n° 81 del 9 aprile 2008 Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

5.4. Norme impianti per superamento barriere architettoniche

- Legge n° 13 del 9/01/89 e D.M. 14/6/89, n° 236 Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati
- D.P.R. n° 503 del 24/7/96 Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

5.5. Norme per strutture con rischio di incendio e esplosione

- Norme CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

5.6. Norme impianti di illuminazione interna

- CIE Raccomandazioni CIE
- Norma CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- Norma UNI 12464-1 2013 Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni
- Norma UNI 12665 Luce e illuminazione. Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
- Norme UNI 13032 Luce e illuminazione. Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
- Norma UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza
- Norma CEI EN 50171 Sistemi di alimentazione centralizzati
- D.M. del 17/7/14 Norme di prevenzione incendi per aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5000 m^2 (G.U. n.173 del 28/7/14)
- Norma CEI EN 50272-2 Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione. Parte 2: Batterie stazionarie
- Norma UNI EN 15232 Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici
- CEI EN 62722-2-1 (CEI 34-159) Prestazioni degli apparecchi di illuminazione Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED
- CEI EN 62612 (CEI 34-145) Lampade LED con alimentatore incorporato per illuminazione generale con tensioni di alimentazione > 50 V - Requisiti di prestazione
- CEI EN 62560/A1 (CEI 34-144) Lampade LED con alimentatore incorporato per illuminazione generale con tensione > 50 V - Specifiche di sicurezza
- CEI 34-156 Guida per la protezione degli apparecchi di illuminazione con moduli LED dalle sovratensioni
- CEI 34-141 Applicazione della IEC 62471 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio da luce blu
- CEI EN 60598-2-21/EC (CEI 34-150) Apparecchi di illuminazione Part 2-21: Prescrizioni particolari - Tubi luminosi
- CEI EN 61547 (CEI 34-75) Apparecchiature per illuminazione generale Prescrizioni di immunità EMC

5.7. Norme impianti di illuminazione esterna

- CIE Raccomandazioni CIE
- Norma CEI 64-8/714 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Sezione 714: Impianti di illuminazione situati

all'esterno

- Norma UNI 11630 Luce e illuminazione. Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico
- Norma UNI 10819 Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- Norma UNI EN 12464-2 Illuminazione dei luoghi di lavoro in esterno
- Legge Regione Calabria in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico

5.8. Norme impianti telefonici

- Norma CEI 103-1 Impianti telefonici interni
- Norma CEI 46-136 Guida alle norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione

5.9. Norme impianti interfonici e comunicazione di sicurezza

- Norma CEI EN 62830-3-2 Sistemi di intercomunicazione di edificio Parte 3-2: Guida applicativa - Sistemi avanzati di intercomunicazione di edificio per fini di sicurezza (Advanced security building intercom systems (ASBIS)

5.10. Norme impianto cablaggio strutturato

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1 : General Requirements of May 2001 (and all Addendum)
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2 : Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum), and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 (and all Addendum)
- ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 (and all Addendum)
- ANSI/TIA/EIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002
- ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994
- Norme EN50173-1 Information Technology Generic Cabling Systems of November 2002
- Norme EN 50174-1 Information Technology – Cabling installation of August 2000
- Norme EN 50174-2 Information Technology – Cabling installation of August 2000
- prEN 50174-3 Information Technology – Cabling installation of March 2002

- Norme ISO/IEC 11801 2nd Edition Information Technology – Generic cabling for customer premises September 2002
- ANSI/EIA/TIA 570-A Residential Telecommunications Cabling Standard of September 1999

5.11. Norme impianti rivelazione automatica di fumi ed incendio

- Norma UNI 9795 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
- Norma UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- Norme EN 54 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
- Norma UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio –introduzione
- Norma UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – centrale di controllo
- Norma UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – dispositivi sonori di allarme incendio
- Norma UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – apparecchiatura di alimentazione
- Norma UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di calore – rivelatori puntiformi
- Norma UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di fumo – rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
- Norma UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di fiamma – rivelatori puntiformi
- Norma UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di fumo. Parte 12: rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
- Norma UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
- Norma UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 17: Isolatori di corto circuito
- Norma UNI EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
- Norma UNI EN 54-21 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento
- Norma UNI EN 54-23 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio
- Norma UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – altoparlanti

- Norma UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione

- Norma UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 1: classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

- Norma UNI ISO 7240-19 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Parte 19: progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza

- Norma CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LS0H) con tensione nominale di 0,6/1kV

- Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni (LS0H) con tensione nominale di 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

5.12. Norme impianti di diffusione sonora

- Norma UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale

- Norma UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – altoparlanti

- Norma UNI ISO 7240-19 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Parte 19: progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza

- Norma EN 60065 (CEI 92-1) Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici similari – Requisiti di sicurezza.

5.13. Norme impianti di telecontrollo ed automazione

- Norma CEI EN 60870 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo

- Norma CEI EN 50090 Sistemi elettronici per la casa e l'edificio

- Norma CEI 205-2 Guida ai sistemi BUS su doppino per l'automazione nella casa e negli edifici, secondo le Norme CEI EN 50090

- Norma CEI 46-136 Guida alle norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione

- Norma CEI EN 60073 1997 Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione. Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori

- Norma CEI EN 60447 1997 Interfaccia uomo-macchina. Principi di manovra

- Norma CEI EN 60947 1997 Apparecchiatura a bassa tensione.

- Norma CEI EN 60204 "Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali.

- Norma CEI 65-5 "Compatibilità elettromagnetica per apparati di misura e comando per processi

industriali.

5.14. Norme per il controllo della rumorosità degli impianti

- UNI 8199: Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
- D.P.C.M. 01.03.91: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge 26.10.95, N.447: Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.M. 16.03.98: Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14.11.97: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.P.C.M. 05.12.97: Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- D.Lgs 19.08.2005, N. 194: Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- Norme igienico sanitarie della Regione Calabria

5.15. Norme per i campi elettromagnetici generali dagli impianti

- CEI 211-6 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell´intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all´esposizione umana"
- CEI 211-7 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell´intervallo di frequenza 10 kHz - 300 Ghz, con riferimento all´esposizione umana"
- CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
- CEI 11-60 2000-07 "Portata ali limite termico delle linee elettriche aeree esterne"
- Linee Guida ICNIRP " Linee guida per la limitazione dell´esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)"
- Legge quadro 22/02/2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n. 55
- Decreto Legge 23/01/2001, n.5, "Disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi", G. U. 24 gennaio 2001, n.19
- Linee guida 01/09/1999 attuazione del Decreto Ministeriale 381/1998
- Decreto Ministeriale 10/09/1998, n. 381, "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana", G.U. 3 novembre 1998, n. 257
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle

esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz", G.U. 28 agosto 2003, n. 199

5.16. Norme per i rifiuti materiale elettrico

- Direttiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 gennaio 2003 sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)

5.17. Prodotti da costruzione

- Regolamento CPR (UE 305/2011) relativamente ai cavi elettrici
- Decreto legislativo n.106/2017 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n.305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CE"

5.18. Pompe antincendio (limitatamente alla parte di alimentazione elettrica)

- UNI 10779 – 2014 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI EN 12845 – 2020 Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione
- UNI 11292 – 2019 Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali

5.19. Qualità dei materiali

Tutti i materiali e le apparecchiature previsti per la realizzazione degli impianti in oggetto dovranno essere adatti all'ambiente di installazione, rispondenti alle relative norme CEI-UNEL, ove esistano, e muniti di contrassegno CE.

Inoltre tutti i componenti, per i quali ne sia prevista la concessione dovranno essere dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

In ogni caso, è prescrizione tassativa che tutti i materiali e le apparecchiature siano nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, di Costruttori che assicurino una rapida e completa disponibilità di ricambi ed una efficace assistenza tecnica, e che siano completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento.

6. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO E CRITERI DI SCELTA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

6.1. Premessa

Il progetto degli impianti elettrici e speciali è stato sviluppato tenendo in considerazione i requisiti di sicurezza necessari per l'edificio in oggetto.

In particolare nelle scelte impiantistiche si è cercato di raggiungere i seguenti obiettivi:

- **elevato livello di affidabilità,** sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni: oltre all'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si è puntato ad un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione (sovradimensionamenti, schemi d'impianto ridondanti);

- **manutenibilità**: dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni (riduzione al minimo dei tempi di individuazione dei guasti, di sostituzione dei componenti avariati, delle tipologie delle parti di scorta);

- **flessibilità** degli impianti intesa nel senso di:
  - garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali (utilizzo di condotti sbarre e sistemi precablati per la distribuzione luce/fm lungo le aree comuni dell'aeroporto);
  - consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza (spazio disponibile di circa 20/30% oltre che un adeguato numero di interruttori di riserva);
  - permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature (cavedi e locali tecnici dedicati);
  - garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto per la normale manutenzione o nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza (sistemi di commutazione manuale sui quadri elettrici di piano per rialimentare le sezioni CA)

- **selettività di impianto**: l'architettura prescelta dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo (è prevista la selettività totale su almeno 3 livelli e la selettività differenziale completa);

- **sicurezza degli impianti**, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica e dei fluidi, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei (protezioni differenziali ad alta sensibilità);

- **idoneo grado di comfort** per gli addetti e gli utenti, (scelta opportuna dei livelli di illuminamento e degli apparecchi illuminanti; attenta progettazione degli impianti speciali);

- **automazione e telecontrollo** per la gestione degli impianti (sistema BMS con integrazione sistemi KNX);

- **continuità di servizio** da garantire durante tutte le fasi in cui i lavori saranno sviluppati;

- **soddisfacimento delle richieste d'utenza**; si sono riproposte parte delle scelte progettuali già definite in sede di progetto preliminare con le opportune integrazioni emerse durante i sopralluoghi e le riunioni con il Committente;

- **protezione contro le scariche atmosferiche**; è stato previsto un impianto di protezione interna tramite SPD coordinati installati ai vari livelli dell'impianto al fine di garantire una ragionevole protezione delle apparecchiature contro le scariche atmosferiche dovute alle linee entranti. Non è prevista una protezione esterna tramite LPS in quanto la struttura non necessita di tale protezione integrativa, come desumibile dalla valutazione del rischio di fulminazione allegata

6.2. Comfort

Per quanto riguarda l'impianto elettrico saranno soddisfatte, oltre alle norme CEI, le prescrizioni della Norma, UNI 12464-1 (Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro), relative all'illuminazione con luce artificiale. In particolare sono state privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e ottima resa dei colori.

In particolare è stata fatta la scelta di sistemi a LED, sia per l'illuminazione ordinaria interna ed esterna, che per l'illuminazione di sicurezza.

Per l'illuminazione delle aree comuni è stato inoltre prevista la dimmerizzazione DALI2 integrata nel sistema di automazione KNX.

Per l'illuminazione degli uffici e locali similari è stato inoltre prevista la dimmerizzazione DALI2 in automatico con sensori di presenza e luminosità in ambiente.

L'impianto previsto dovrà risultare conforme ai requisiti minimi richiesti dalla norma UNI EN 15232 per la classe A (elevata).

6.3. Qualità ed affidabilità degli impianti

Sia nelle scelte dei materiali sia nella progettazione circuitale dei comandi e del controllo degli impianti è stata data molta importanza all'affidabilità dell'intero impianto, aspetto che si riflette sensibilmente sui costi di gestione e manutenzione della struttura.

- l'affidabilità dei componenti elettrici sarà garantita dal Marchio di Qualità. Non saranno utilizzati materiali sprovvisti di marchio IMQ e marcatura CE.

- i quadri elettrici saranno sottoposti alle prove individuali e di tipo previste dalle rispettive norme, in fabbrica;

- i cavi elettrici sono del tipo non propagante l'incendio a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (LS0H) e conformi al regolamento CPR;

- tutte le apparecchiature in vista, quali cassette, tubazioni, scatole portafrutto, ecc. saranno del tipo in pvc autostinguente con alta resistenza GWT 850°C e a bassissima emissione di fumi e gas tossici;

- l'impianto di rivelazione incendio è del tipo ad indirizzamento individuale per individuare immediatamente il sensore in allarme;

- l'impianto di diffusione sonora EVAC dovrà garantire la diffusione in automatico di messaggi

preregistrati in caso di allarme anche in caso di mancanza di tensione di rete;

- tutte le apparecchiature principali di impianto (ed in particolari le centraline impianti speciali, gli UPS, ecc.), sono previste con interfaccia di rete TCP/IP in modo da poterne supervisionarne a distanza il corretto funzionamento (predisposizione);

- viene rispettata la segregazione tra le diverse tipologie di impianti, sia nelle vie cavi principali che nella distribuzione terminale;

- per i circuiti di sicurezza sono utilizzati conduttori resistenti al fuoco conformi al regolamento CPR (tramite cavi FTG18OM16);

- per i circuiti di rivelazione incendi saranno utilizzati conduttori resistenti al fuoco per almeno 120 minuti (tramite cavi a norma CEI EN 50200).

- l'impianto di cablaggio strutturato sarà realizzato con cavi del tipo FTP in categoria 6A. Verrà fornita la certificazione di ogni singolo punto presa comprensivo delle connettorizzazioni. L'impianto sarà completo di attestato di garanzia di 20 anni sui materiali e sulle applicazioni rilasciato dal produttore del sistema di cablaggio strutturato;

6.4. Ispezionabilità

L'impiantistica elettrica sarà generalmente realizzata entro opportuni spazi tecnici (cavedi, cunicoli, locali tecnici di piano/zona), in modo da garantire la massima ispezionabilità, provvedendo alla posa incassata all'interno dei controsoffitti, sotto traccia in parete, sotto traccia a pavimento, all'interno di elementi strutturali edilizi solo per le parti terminali dell'impianto che alimentano gli utilizzatori.

6.5. Durabilità

Nel progetto si prevede l'impiego di componenti e materiali di elevato pregio, nei limiti della loro durabilità e reperibilità sul mercato ai fini manutentivi.

Tale aspetto verrà meglio dettagliato in sede di progetto costruttivo, evidenziando, per i componenti principali (come ad esempio, i quadri elettrici, i trasformatori, gli ups, le batterie, ecc.), i fattori e gli agenti considerati che possano limitare la durabilità (manovre manuali ed automatiche, temperatura ed umidità dei locali, usura dei componenti in relazione ai guasti elettrici ed alle sovratensioni, ecc.).

6.6. Sicurezza

Essendo l'intera struttura classificata come "Ambiente a maggior rischio in caso di incendio", è di fondamentale importanza l'utilizzo di impianti che riducano il più possibile i rischi legati all'incendio e comunque garantiscano la massima sicurezza possibile per gli occupanti dell'edificio.

Con queste premesse gli impianti proposti avranno le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- la protezione delle persone contro i contatti indiretti sarà realizzata con interruttori differenziali ad alta sensibilità;

- gli impianti elettrici fondamentali per l'incolumità delle persone saranno alimentati con sorgenti di energia elettrica autonome con intervento immediato al mancare della rete ordinaria di alimentazione;

- per i circuiti di sicurezza sono utilizzati conduttori resistenti al fuoco conformi al regolamento CPR

(tramite cavi FTG18OM16);

- le scatole di derivazione e le tubazioni in PVC posate a vista ed all'interno dei controsoffitti/pavimenti galleggianti sono del tipo HALOGEN FREE GWT 850°C;

- sono stati previsti i comandi di emergenza a rottura di vetro per lo sgancio generale relativo alle diverse fonti di alimentazione presenti nell'edificio (rete normale, continuità assoluta, impianto fotovoltaico, ecc..), al fine di permettere un agevole sezionamento in caso di emergenza

- per ciascun locale (ufficio, ente di stato, blocco bagni, ecc.) è previsto un quadretto elettrico dedicato, al fine di permettere un agevole sezionamento di emergenza delle linee elettriche entranti nel locale stesso

6.7. Parzializzazione d'uso

Tutti gli impianti sono stati progettati per consentire una parzializzazione elettrica zona per zona, al fine di permettere solo l'utilizzo delle zone effettivamente occupate, riducendo sensibilmente, nel caso di impiego parziale, i costi di gestione e manutenzione.

I quadri elettrici sono stati progettati per consentire le accensioni e spegnimenti di aree o parti di esse, sia localmente sia controllate tramite sistema domotico KNX.

Dal sistema domotico sarà possibile provvedere alla accensione e spegnimento delle parti generali di impianto luce, e di controllare gli stati e gli allarmi delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche ritenute "vitali" per il corretto funzionamento.

6.8. Impianto di supervisione e telecontrollo (BMS)

Ai fini della semplificazione degli aspetti manutentivi, di sicurezza ed affidabilità degli impianti, viene previsto un impianto di supervisione e telecontrollo con integrazione del sistema certificato Konnex, di facile programmazione e fruizione anche al personale non tecnico, per la completa gestione degli impianti elettrici ed in particolare:

- Gestione degli allarmi tecnici provenienti dai quadri elettrici di distribuzione (intervento degli interruttori per guasti);

- Gestione degli allarmi tecnici provenienti dalle centraline degli impianti speciali (stati/allarmi/guasti);

- Gestione degli allarmi tecnici provenienti dagli impianti meccanici UTA, pompe e motori (stati/allarmi/guasti);

- Centralizzazione delle accensioni per le zone comuni quali connettivi, atri, ingressi, scale, ecc., con possibilità di reset generale;

- Gestione delle accensioni per gli impianti di illuminazione esterna;

- Altre funzioni programmabili da concordare in corso d'opera.

Il sistema permetterà di gestire in maniera razionale i consumi energetici degli impianti tecnologici, ottimizzando anche le operazioni connesse alla manutenzione degli stessi.

6.9. Risparmio energetico e aspetti ambientali

Particolare importanza è stata data agli aspetti energetici ed ambientali. A tal proposito l''edificio verrà progettato in modo da rispettare i parametri previsti dalla Direttiva Europea 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia. In particolare, l'obiettivo è quello di giungere ad un "almost zero energy building", ossia ad un edificio il cui consumo globale di energia sia pressoché nullo.

Tale obiettivo sarà raggiunto mediante l'utilizzo in misura molto significativa di risorse energetiche rinnovabili, che consentiranno al tempo stesso di ottenere la classificazione energetica A3 o A4 secondo le disposizioni della Regione Puglia o in base alla normativa nazionale (DPR 59/09, DL 28/11 e Decreti Interministeriali 26/06/2015).

Tale soluzione permetterà il raggiungimento della classe di efficienza energetica A "HIGH ENERGY PERFORMANCE" in merito al sistemi di automazione degli edifici (BACS) con riferimento alla norma EN 15232.

In particolare la classe A corrisponde a sistemi BACS "ad alte prestazioni energetiche", cioè con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto.

7. CRITERI GUIDA ADOTTATI NELLA PROGETTAZIONE IMPIANTI DERIVATI DALLE NORMATIVE DI RIFERIMENTO

7.1. Premessa

Gli impianti elettrici dell'ampliamento sono stati progettati secondo la Regola dell'Arte (Legge 1° Marzo 1968, n.186) ed in osservanza alle disposizioni legislative e normative vigenti.

A questa legge fa riferimento anche l'art.6.1del D.M. 17/07/14 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle attività di aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m²."

Realizzare gli impianti elettrici a regola d'arte vuol dire (soprattutto, ma non solo) osservare la legislazione tecnica vigente in materia. La legge citata afferma che rispettando quanto prescritto dalle norme tecniche del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e dell'UNI (Ente Italiano di Unificazione) si possono realizzare impianti a regola d'arte.

Occorre inoltre osservare leggi, decreti ed altre disposizioni di legge relative, ad esempio, ai provvedimenti per prevenire gli incendi e gli infortuni o alle disposizioni tecniche per il superamento delle barriere architettoniche.

Si ricorda infine che il lotto 2 rientra nelle attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco (DPRn.151 del 2011), in quanto attività n.78 e quindi, secondo Norma CEI 64-8/7Sez. 751, risulta essere "ambienti a maggior rischio in caso d'incendio".

7.2. DM 17/07/14 Prevenzione incendi per aerostazioni

Le prescrizioni inerenti ai criteri di sicurezza antincendio di questo decreto si applicano alle aerostazioni con superfici coperta accessibile al pubblico superiore a 5000 mq.

7.2.1. Impianti elettrici

Gli impianti elettrici sono trattati nell'articolo 6 del decreto stesso e nelle generalità, oltre a richiamare la legge n.186 del 01/03/68 sulla regola dell'arte, vengono richieste le seguenti caratteristiche per gli impianti elettrici:

- non costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi;
- il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza) garantendo comunque la sicurezza dei soccorritori;
- disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni «protette» e riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

I seguenti sistemi di utenza devono disporre di impianti di sicurezza:

a) illuminazione di sicurezza;

b) allarme;

c) rivelazione incendio;

d) impianto di diffusione sonora;

e) sistema di controllo fumi;

f) impianti di estinzione degli incendi.

L'alimentazione di sicurezza deve essere realizzata secondo la normativa tecnica vigente, in grado di assicurare il passaggio automatico dall'alimentazione primaria a quella di riserva entro:

- 0,5 s per gli impianti di cui alle lettere a-b-c-d;
- 15 s per gli impianti di cui alle lettere e-f.

Il dispositivo di carica degli eventuali accumulatori e/o dei gruppi di continuità deve essere di tipo automatico e con tempi di ricarica conformi a quanto previsto dalla regola dell'arte.

L'autonomia di funzionamento dell'alimentazione di sicurezza degli impianti di cui alle lettere a-b-c-d-e-f) è stabilita in 60 minuti.

7.2.2. Illuminazione di sicurezza

In tutte le aree aperte al pubblico delle aerostazioni, deve essere installato un impianto di illuminazione di sicurezza. L'impianto deve assicurare un livello di illuminazione in conformità alle norme vigenti, e comunque non inferiore a 5 lux ad 1metro di altezza dal piano di calpestio.

Per l'impianto di illuminazione di sicurezza possono essere utilizzate singole lampade autoalimentate oppure con alimentazione centralizzata.

7.2.3. Impianti di rivelazione e segnalazione allarme incendio

Tali impianti sono trattati nell'articolo 7.4 del decreto stesso che prescrive che tutti i locali dell'aerostazione devono essere protetti da un impianto fisso di rivelazione e segnalazione allarme incendio progettato, costruito e gestito in conformità alle disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno 20 dicembre 2012.

L'impianto deve essere progettato e realizzato a regola d'arte secondo le vigenti norme di buona tecnica (UNI 9795:2021).

La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori deve determinare una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione, ubicata in ambiente presidiato.

L'impianto deve consentire l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro:

- un primo intervallo di tempo dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da 2 o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione d'incendio;
- un secondo intervallo di tempo dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso la centrale di controllo e segnalazione non sia

tacitata dal personale preposto.

I predetti intervalli di tempo devono essere definiti in considerazione della tipologia dell'attività e dei rischi in essa esistenti, nonché di quanto previsto nel piano di emergenza.

Ai fini dell'organizzazione della sicurezza, l'impianto di rivelazione può consentire l'attivazione automatica di una o più delle seguenti azioni:

- chiusura di eventuali porte tagliafuoco, normalmente mantenute aperte, appartenenti al compartimento antincendio da cui è pervenuta la segnalazione, tramite l'attivazione degli appositi dispositivi di chiusura;
- disattivazione elettrica degli eventuali impianti di ventilazione e/o condizionamento;
- attivazione di eventuali sistemi antincendio automatici (estinzione, evacuazione fumi, etc.);
- chiusura di eventuali serrande tagliafuoco poste nelle canalizzazioni degli impianti di ventilazione e/o condizionamento riferite al compartimento da cui proviene la segnalazione;
- eventuale trasmissione a distanza delle segnalazioni di allarme in posti predeterminati nel piano di emergenza.

7.2.4. Segnaletica di sicurezza

Deve essere installata la segnaletica di sicurezza, almeno in lingua italiano e inglese, espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio, conforme al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81,che indichi:

- le uscite di sicurezza e i relativi percorsi d'esodo;
- l'ubicazione dei mezzi fissi e portatili di estinzione incendi;
- i divieti di fumare ed uso di fiamme libere;
- il divieto di utilizzare gli ascensori in caso di incendio;
- i pulsanti di allarme.

Le uscite di sicurezza ed i percorsi di esodo devono essere evidenziati da segnaletica di tipo luminoso mantenuta sempre accesa durante l'esercizio dell'attività, alimentata sia da rete normale che da alimentazione di sicurezza.

7.2.5. Impianti di diffusione sonora

Tali impianti sono trattati nell'articolo 7.4.7 che prescrive sia presente un efficiente sistema di diffusione sonora in grado di diffondere avvisi e segnali di allarme, percepibili anche ai portatori di disabilità sensoriali, allo scopo di dare avvio alle procedure di emergenza nonché alle connesse operazioni di evacuazione.

Le procedure di diffusione dei segnali di allarme devono essere opportunamente regolamentate nel piano di emergenza.

7.3. Energie rinnovabili di cui al D.Lgs. n.28 del 3 marzo 2011 e D.Lgs. 199/21

Richiamando quanto già indicato nel progetto definitivo validato e sulla scorta delle indicazioni pervenute già a suo tempo dalla Stazione Appaltante, si ribadisce che l'impianto fotovoltaico è escluso dal presente progetto e verrà progettato e realizzato in una fase successiva, predisponendo tutti gli apparati necessari, incluso il locale tecnico per gli inverter al piano mezzanino nell'aera "al rustico" degli spogliatoi.

Di seguito si riporta, in ogni caso, il criterio per il dimensionamento della potenza nominale dell'impianto. Nel caso in cui la Stazione Appaltante decidesse di realizzare un impianto fotovoltaico "a terra" in un'area pertinenziale del sedime aeroportuale (possibilità espressa più volte durante le riunioni tecniche propedeutiche allo sviluppo del progetto definitivo) e quindi non sulla copertura del terminal, la "quota parte" di potenza sotto indicata dovrà essere considerata nella potenza complessiva dell'impianto fotovoltaico.

Per gli edifici di nuova costruzione e/o soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevanti il D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 "*Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/77/CE*", ha reso obbligatoria la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nella misura indicata nell'Allegato 3 Comma 3.

Pertanto per l'edificio in oggetto, trattandosi di nuova realizzazione, si rende obbligatoria l'installazione di un impianto a produzione di energia elettrica da fotovoltaico dimensionato in conformità alle prescrizioni del Decreto Legislativo.

Per determinare il valore normativo di potenza dell'impianto si fa riferimento al Dlgs 199/21, in vigore dal 15/12/2021, che indica quanto segue:

- P = K * S

dove:

- P = potenza elettrica installata minima
- S = proiezione sul piano orizzontale della sagoma planivolumetrica dell'edificio
- K è un valore pari a 0,025 (per edifici esistenti) e 0,05 (per edifici nuovi)

Si considerano le seguenti superficie di calcolo:

- Nuovo terminal partenze S = 17.100 mq
- Nuovo edificio controllo pista S = 100 mq.

La potenza minima richiesta dall'impianto fotovoltaico deve essere di:

- Pmin = 0,05 * (17.100 + 100) = 860 kWp

A tale valore deve essere aggiunta la quota del 10% in quanto edifici ad uso pubblico e di conseguenza il valore minimo risulta pari a:

- Pmin = 860 + 10% = **940 kWp**

Per garantire tale potenza dovranno essere utilizzate le seguenti coperture disponibili:

- Copertura nuovo terminal partenze, per la falda esposta a sud, per una superficie utile di circa 3000 mq. ed una potenza installabile di circa 500 kWp
- Copertura nuova pensilina lato air-side, per una superficie utile di circa 1350 mq. ed una potenza installabile di circa 250 kWp
- Copertura terminal arrivi esistente (escluso l'avancorpo), per una superficie utile di circa 2100 mq. ed una potenza installabile di circa 350 kWp

per una potenza di circa **1100 kW.**

Dovranno essere utilizzati pannelli in silicio monocristallino di tipo TOTAL BLACK ANTIRIFLESSO.

7.4. Criteri ambientali minimi (CAM)

Si fa riferimento al DM 23 giugno 2022 "*Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi*".

Relativamente agli impianti elettrici oggetto della presente si rimanda alla specifica relazione di progetto.

8. PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO NUOVO TERMINAL PARTENZE

8.1. Bilancio delle potenze

L'attuale fornitura in media tensione prevede una potenza impegnata pari a 1779 kW.

Di seguito il riepilogo dei consumi di energia e potenza rilevati nel corso dell'anno 2022 (prima della realizzazione del nuovo avancorpo) e desunti dalla bolletta febbraio 2023:

Energia	F1 kWh	F2 kWh	F3 kWh	totale (kWh)
febbraio 2022	60.823	50.575	88.090	199.488
marzo 2022	66.516	53.201	88.731	208.448
aprile 2022	48.423	43.886	84.334	176.643
maggio 2022	92.285	61.417	92.468	246.170
giugno 2022	142.638	95.116	144.090	381.844
luglio 2022	173.031	128.916	196.890	498.837
agosto 2022	171.295	115.036	182.361	468.692
settembre 2022	133.531	88.692	129.679	351.902
ottobre 2022	81.890	60.044	93.698	235.632
novembre 2022	60.010	43.812	77.940	181.762
totale (kWh)	1.030.442	740.695	1.178.281	2.949.418

Potenza	Fatturata kW	Prelevata kW	max (kW)
febbraio 2022	400	400	400
marzo 2022	392	392	392
aprile 2022	348	348	348
maggio 2022	708	708	708
giugno 2022	844	844	844
luglio 2022	924	924	924
agosto 2022	1.004	1.004	1.004
settembre 2022	776	776	776
ottobre 2022	704	704	704
novembre 2022	460	460	460
max (kW)	1.004	1.004	1.004

Come desumibile la massima potenza misurata, relativa al mese di agosto 2022, è pari a 1004 kW, con un margine di circa 775 kW rispetto alla potenza massima prelevabile.

Considerando una riduzione del carico elettrico per il terminal esistente (che a regime diventerà solo terminal arrivi con una corposa riduzione degli utilizzatori, in particolare per il BHS) stimabile in circa il 30% dell'attuale massima potenza misurata e considerando una potenza massima (estiva) di circa 100 kW per il nuovo avancorpo, si può stimare quanto segue:

- Potenza massima terminal arrivi (a regime) 1004*0,7 703 kW
- Potenza massima avancorpo 100 kW
- Potenza massima nuovo terminal partenze 1700 kW (*)
- Potenza massima totale (a regime) 2500 kW

(*) valore come da relazione di calcolo di progetto

A fronte di una potenza massima prelevabile di 1779 kW sarà quindi necessario un incremento di potenza contrattuale fino a 2500 kW (attività in capo a SACAL).

Si precisa, comunque, che trattasi di stime da verificare in fase successiva, in relazione alle potenze nominali effettivamente installate nel nuovo terminal partenze e disponendo di un report dei consumi su base annua relativi all'anno solare con l'avancorpo a regime. Inoltre si dovrà considerare anche l'apporto dei nuovi carichi elettrici previsti con l'appalto L3 con conseguente revisione/aggiornamento della stima di potenza contrattuale.

8.2. Caratteristiche del sistema di media tensione

I parametri tecnici relativi all'attuale fornitura di media tensione del terminal sono i seguenti:

- Tensione nominale: 24 kV
- Tensione di esercizio: 20 kV (±10%)
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Sistema elettrico: categoria II: tensione nominale da oltre 1000 V in corrente alternata od oltre 1500 V in corrente continua, fino a 30000V
- Regime di neutro: compensato
- Corrente di corto circuito simmetrico trifase: 2,43 kA (*)
- Corrente di guasto monofase a terra If 50 A (*)
- Tempo di eliminazione del guasto a terra tf >>10 s (*)

(*) tali valori sono desunti dalle specifiche E-distribuzione di cui si allega stralcio

Tarature Impianti

FORNITURA : **LOCALITA AEROPORTO SNC**	
CLIENTE : **S.A.CAL.**	COMUNE : **LAMEZIA TERME (CZ)**
INDIRIZZO FORNITURA : **LOC. AEROPORTO LAMEZIA T.**	POD : **IT001E76032528**

Cabina e-distribuzione DK10-2-150187 sita in LOC. AEROPORTO LAMEZIA T.

Ambito di concentrazione secondo ARERA: Media

Tensione nominale Vn	[kV]:20	±10%
Frequenza nominale	[Hz]:50	±1% (95% dell'anno)% +4% - 6% (100% dell'anno)
Esercizio del neutro	a terra tramite impedenza	
Corrente di guasto monofase a terra(1)	50A	
Tempo di eliminazione del guasto a terra	>> 10s	
Corrente di corto circuito trifase massima di esercizio [kA]	2,430	
Corrente di corto circuito trifase minima di esercizio [kA]	2,420	La potenza di corto circuito trifase minima di esercizio [kVA] si ricava nel modo seguente(1) : 1.73 * Vn * Icc-3-min-ese
Icc-3-min-conv Corrente di corto circuito trifase minima convenzionale [kA]	2,420	La potenza di corto circuito trifase minima convenzionale [kVA] si ricava nel modo seguente(2) : 1.73 * 0.9 * Vn * Icc-3-min-conv

8.3. Caratteristiche del sistema di bassa tensione – rete normale

Il sistema di distribuzione in bassa tensione, derivato dalle semisbarre A e B del nuovo power-center di cabina C3, avrà le seguenti specifiche:

- Tensione nominale: 400/230V
- Frequenza nominale: 50Hz
- Fasi: 3+neutro
- Sistema elettrico: categoria I: tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V in corrente alternata e da oltre 120 V fino a 1500 V in corrente continua
- Regime di neutro TN-S

- Tensione di contatto limite 50 V

8.4. Caratteristiche del sistema di bassa tensione – rete privilegiata

Nella nuova cabina C3 sarà prevista n.1 stazione di emergenza costituita da n.2 gruppi elettrogeni funzionanti in isola o in parallelo (a seconda del carico richiesto), a servizio delle utenze cosiddette “privilegiate" del terminal, ovvero quelle utenze che saranno temporaneamente disalimentate al mancare della rete primaria di energia ma che verranno rialimentate entro 15 secondi dopo l’avviamento e presa in carico del sistema dei gruppi elettrogeni.

Il sistema di distribuzione in bassa tensione, derivato dalla semisbarra C del nuovo power-center di cabina C3 (alimentato sia dalla semisbarra B che dai gruppi GE in caso di emergenza), avrà le seguenti specifiche:

- Tensione nominale: 400/230V
- Frequenza nominale: 50Hz
- Fasi: 3+neutro
- Sistema elettrico: categoria I: tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V in corrente alternata e da oltre 120 V fino a 1500 V in corrente continua
- Regime di neutro TN-S
- Serbatoio ausiliario da 8000 litri
- Autonomia massima (con serbatoio pieno) > 24 ore

8.5. Caratteristiche del sistema di Bassa tensione – Rete continuità assoluta

In aggiunta all’alimentazione da rete privilegiata, sarà prevista anche l’alimentazione in continuità assoluta per le utenze cosiddette “preferenziali" del terminal, ovvero quelle utenze che non saranno mai disalimentate al mancare della rete primaria di energia in quanto sempre alimentate (no-break) dai gruppi statici di continuità.

A tale scopo verrà previsto un sistema composto da n.1 gruppo statico di continuità (UPS), in configurazione modulare 2+1, completo di n.3 slot di potenza da 50 kW cadauno, per un totale di 150kW (100kW + 50kW), espandibile fino a 250 kW, completo di armadio batterie a lunga durata con autonomia di 30 minuti (alla potenza nominale).

Il sistema a valle dell’UPS avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Frequenza nominale in ingresso: 50Hz ± 5%
- Frequenza nominale in uscita: 50Hz
- Tensione nominale in ingresso: 400V ± 15%
- Tensione nominale in uscita: 400V
- Variazione di tensione da vuoto a carico: ± 1%

- Variazione di frequenza da vuoto a carico: ± 0.75%
- Sistema elettrico: categoria I: tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V in corrente alternata e da oltre 120 V fino a 1500 V in corrente continua
- Regime di neutro IT (provvisorio, limitato al tempo di funzionamento tramite batterie)
- Autonomia al carico effettivo 30 minuti

8.6. Caratteristiche del sistema di Bassa tensione – Rete sicurezza

In aggiunta all'alimentazione da rete privilegiata, sarà prevista anche l'alimentazione in continuità assoluta per le utenze cosiddette "sicurezza" del terminal, ovvero quelle utenze che non saranno mai disalimentate al mancare della rete primaria di energia in quanto sempre alimentate (no-break) dal soccorritore (CPSS). Rientrano in questa tipologia di utenze:

- Illuminazione di sicurezza centralizzata
- Centraline degli impianti di sicurezza antincendio (IRAI, EVAC, ENFC)
- Sistemi protezione antincendio (alimentatori 24Vcc e serrande tagliafuoco)

A tale scopo verrà previsto un n.1 soccorritore certificato EN 50171 (CPSS), di taglia 40 kVA ed autonomia 60 minuti.

Il sistema a valle del CPSS avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Frequenza nominale in ingresso: 50Hz ± 5%
- Frequenza nominale in uscita: 50Hz
- Tensione nominale in ingresso: 400V ± 15%
- Tensione nominale in uscita: 400V
- Variazione di tensione da vuoto a carico: ± 1%
- Variazione di frequenza da vuoto a carico: ± 0.75%
- Sistema elettrico: categoria I: tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V in corrente alternata e da oltre 120 V fino a 1500 V in corrente continua
- Regime di neutro IT (provvisorio, limitato al tempo di funzionamento tramite batterie)
- Autonomia al carico effettivo 60 minuti

8.7. Riepilogo caratteristiche tecniche delle apparecchiature di alimentazione principali

Con riferimento alla Relazione di Calcolo, di seguito si riassumono le caratteristiche delle apparecchiature di alimentazione principali:

- Potenza nominale complessiva — max 1700 kW
- Potenza trasformatori MT/BT — n.3 da 1250 kVA (2+1)
- Potenza gruppi elettrogeni — n.2 da 750 kVA (serv. emergenza)
- Autonomia gruppi elettrogeni — > 24 ore
- Quadro di rifasamento automatico — n.2 da 320 kVAR (a 450V)
- Potenza nominale UPS — 150 kVA (150 kW – cosφ =1)
- Autonomia UPS (alla potenza nominale) — 30 minuti
- Potenza nominale CPSS — 40 kVA (40 kW – cosφ =1)
- Autonomia CPSS (alla potenza nominale) — 60 minuti
- Potenza nominale UPS ausiliari cabina — 6 kVA (4,8 kW – cosφ =1)
- Autonomia UPS ausiliari (alla potenza nominale) — 120 minuti
- Potenza gruppo elettrogeno per pompe L6 — n.1 da 88 kVA (serv. emergenza)
- Autonomia gruppo elettrogeno per pompe L6 — > 8 ore

8.8. Cadute di tensione

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate per assicurare i seguenti valori di caduta di tensione misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di origine dell'impianto:

- Circuiti illuminazione interna — 4%
- Circuiti illuminazione esterna — 5%
- Circuiti forza motrice — 4%
- Circuiti alimentazione pompe e motori — 5%
- Squilibrio tra le fasi — 2%
- Apparecch. elettroniche con alimentatore — 10%

8.9. Temperature di riferimento per il calcolo delle portate dei cavi

Nel dimensionamento dei cavi si sono considerate le seguenti temperature di riferimento per le portate:

- Posa dei cavi in aria libera — +30°C
- Posa dei cavi interrati — +20°C

Le modalità di posa considerate nei calcoli, ai sensi della Norma CEI 64-8 tab.52C, sono le seguenti:

- 43 "posa in cunicoli aperti o ventilati" per la distribuzione principale all'interno della cabina elettrica C3
- 13 "posa su passerelle perforate (o su reti metalliche) con percorso orizzontale o verticale" per la distribuzione principale a vista all'interno del terminal
- 61 "posa interrata in tubi protettivi" per la distribuzione esterna (polifore e cavidotti)
- 61 "posa interrata in tubi protettivi" per la distribuzione principale interna a pavimento del terminal (NB. Per questa modalità di posa si è considerata una temperatura di 30°C tenuto conto della posa sotto i massetti della pavimentazione interna)

Per la distribuzione “luce/fm terminale” interna ai singoli locali, in derivazioni dai rispettivi quadri/centralini, si sono considerate le seguenti tipologie di posa:

- 3 "posa di cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti”
- 5 "posa di cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari annegati nella muratura”
- 3A "posa di cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti”
- 5A "posa di cavi multipolari in tubi protettivi circolari annegati nella muratura”

Per quanto riguarda i cavi di media tensione si sono considerate le seguenti tipologie di posa desunte dalla Norma CEI 11-17:

- P.1 "cavi in cunicolo affiorante di tipo ventilato” per la distribuzione all’interno della cabina elettrica C3
- N "cavi in tubo interrato” per la distribuzione esterna dell’anello di media tensione

Per tutte le modalità di posa dei cavi bt si è tenuto conto dei fattori di declassamento delle portate, sia in relazione alla presenza di circuiti adiacenti (compresi tra 3 e 10), sia per la presenza di altre canalizzazioni portacavi affiancate.

In sintesi, per la scelta delle sezioni dei circuiti in merito alla portata, si è applicato un coefficiente K totale compreso tra 0,6 e 0,85.

In merito alla posa 13 si specifica che i calcoli considerano la posa “in strato” come definito dalla tabella CEI UNEL 35024/1. Nel caso non fosse possibile garantire tale tipo di posa ma risultasse una tipologia di posa “in fascio”, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari per ricondurre la posa “in strato”, tramite posa ordinata dei cavi e/o interposizione di setti separatori metallici all’interno delle vie cavo e/o aumento della dimensione delle vie cavo stesse (ove strettamente necessario).

8.10. Tipologie dei cavi di potenza e di segnale

Le tipologie dei cavi previsti nell'impianto sono state definite in funzione dei seguenti parametri:

- in relazione all'ambiente di installazione
- in relazione alla tipologia di posa con particolare riferimento alla protezione sia meccanica che dal fuoco

- in relazione alla tipologia di utenza con particolare riferimento alla sua funzionalità in caso di incendio
- in relazione al grado di rischio applicabile ai vari ambienti di installazione.

In particolare per quest'ultimo parametro, facendo riferimento alla direttiva UE 305/2011, con riferimento all'utilizzo di cavi conformi al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), si sono considerati i seguenti livelli di rischio:

- ALTO: per gli ambienti accessibili al pubblico
- MEDIO: per le cabine elettriche, le centrali tecnologiche e le aree completamente all'esterno
- BASSO: per le aree completamente all'esterno (alimentazione pompe sollevamento acque meteoriche)

In conclusione le tipologie dei cavi previsti nell'impianto sono le seguenti:

8.10.1. Cavi MT

- **RG16H1R12 18/30 kV**, con classe di reazione al fuoco Eca, considerando la posa entro cavidotti esterni interrati ed in analogia alle linee di media tensione esistenti

8.10.2. Cavi BT

- **FG16(O)R16 0,6/1kV,** con classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a2, per tutte le linee nelle aree con livello di **rischio basso**
- **FG16(O)M16 0,6/1kV,** con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1, per tutte le linee nelle aree con livello di **rischio medio**
- **FG18(O)M16 0,6/1kV**, con classe di reazione al fuoco B2ca-s1a,d1,a1, per tutte le linee nelle aree con livello di **rischio alto**
- **FG17 450/750V** di vari colori, con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1, per i cablaggi interni dei quadri BT. Per i quadri MT e BT della cabina elettrica C3 è ammesso il cablaggio con cavi di tipo FS17 450/750V
- **FG17 450/750V** di vari colori, con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1, per la distribuzione terminale (incassata sottotraccia e/o a vista) dei punti di comando e prese fm e similari in tutte le aree con livello di rischio alto
- **FTG18(O)M16 0,6/1kV** resistente al fuoco, con classe di reazione al fuoco B2ca-s1a,d1,a1, per le linee dei circuiti di sgancio e circuiti di sicurezza (reti SIC)

8.10.3. Cavo in rame per reti LAN/cablaggio strutturato

- Cavo S/FTP, 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 6A, 23AWG, isolamento in polietilene, guaina esterna in LSZH (a bassa emissione di fumi e zero alogeni). Caratteristiche del cavo in rame con riferimento al regolamento CPR (UE 305/2011): Euroclasse B2ca-s1a,d1,a1, per tutte le linee nelle aree con livello di rischio alto
- Cavo U/FTP, 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 6A, 23AWG, isolamento in polietilene,

guaina esterna in LSZH (a bassa emissione di fumi e zero alogeni). Caratteristiche del cavo in rame con riferimento al regolamento CPR (UE 305/2011): Euroclasse Cca-s1b,d1,a1, per tutte le linee nelle aree con livello di rischio medio

N.B: per i cavi di rete relativi al sistema di telecontrollo è ammesso l'utilizzo di cavi non schermati di tipo UTP categoria 6, mantenendo comunque, le medesime caratteristiche di reazione al fuoco di quelli schermati

8.10.4. Cavo in fibra ottica per dorsali esterne

- Cavo in fibra ottica monomodale OS2 9/125, del tipo da interno/esterno, con guaina esterna FR/L50H di colore verde e una doppia armatura dielettrica atta a conferire una resistenza alla trazione di 1.500 N ed una discreta resistenza ai roditori. Caratteristiche del cavo in fibra ottica con riferimento al regolamento CPR (UE 305/2011): Euroclasse B2ca-s1a,d1,a1, per tutte le linee nelle aree con livello di rischio alto

8.10.5. Cavo in fibra ottica per collegamenti interni di edificio

- Cavo in fibra ottica multimodale OM4 50/125, del tipo da interno, con guaina esterna FR/L50H di colore verde. Caratteristiche del cavo in fibra ottica con riferimento al regolamento CPR (UE 305/2011): Euroclasse B2ca-s1a,d1,a1, per tutte le linee nelle aree con livello di rischio alto

8.10.6. Cavi rilevazione ed allarme incendi IRAI

- Cavo resistente al fuoco per le linee di rivelazione incendi (loop) a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO, tipo FTE29OHM16 PH30 minimo (resistente al fuoco per 30 minuti, prestazione minima richiesta), guaina esterna colore rosso: Euroclasse minima Cca-s1b-d1-a1

- Cavo resistente al fuoco per le linee di alimentazione a 24Vcc (targhe, sirene, moduli di comando, ecc.) a 2 conduttori, tipo FTE29OHM16 PH120 (resistente al fuoco per 120 minuti), guaina esterna colore rosso: Euroclasse minima Cca-s1b-d1-a1

8.10.7. Cavo diffusione sonora di emergenza EVAC

- Cavo resistente al fuoco per le linee audio a 100V a 2 conduttori, tipo FTS29OM16 100/100V PH120 (resistente al fuoco per 120 minuti), guaina esterna colore viola: Euroclasse minima Cca-s1b-d1-a1

- Cavo U/FTP resistente al fuoco PH120 (resistente al fuoco per 120 minuti), 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 6, 23AWG, isolamento in polietilene, guaina esterna in LSZH (a bassa emissione di fumi e zero alogeni). Caratteristiche del cavo in rame con riferimento al regolamento CPR (UE 305/2011): Euroclasse B2ca-s1a,d1,a1 per i collegamenti audio alle postazioni microfoniche ed i collegamenti di segnale con la centrale IRAI

8.10.8. Cavi impianto ENFC

- Cavo resistente al fuoco per i collegamenti con i pulsanti di attivazione manuale e con le centraline di comando delle barriere al fumo, a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO, tipo FTE29OHM16 PH30 minimo (resistente al fuoco per 30 minuti, prestazione minima richiesta), guaina esterna colore rosso: Euroclasse minima Cca-s1b-d1-a1

- Cavo resistente al fuoco per le linee di alimentazione a 24Vcc (evacuatori ENFC ed aperture di afflusso aria), a 2 conduttori, tipo FTE29OHM16 PH120 (resistente al fuoco per 120 minuti), guaina esterna colore rosso: Euroclasse minima Cca-s1b-d1-a1

8.10.9. Cavi impianto automazione KNX

- Cavo per i collegamenti bus sistema KNX, a 2 conduttori, formazione 1x2x0,8+T+S, guaina esterna LSZH di colore verde: Euroclasse B2ca-s1a-d1-a1

8.11. Grado di protezione elettrico

I gradi di protezione IP minimi ammessi per i componenti e gli impianti elettrici, vengono riassunti nella tabella di seguito riportata:

Tipo di luogo o impianto		IP minimo	Norma	Note
Bagni e docce	Contatti diretti	IPXXB	CEI 64-8/7 art. 701.411.1.3.7	Anche per circuiti SELV
	Zone 1 e 2	IPX4	CEI 64-8/7 art. 701.512.2	Nei bagni pubblici viene richiesto IPX5 ove è prevista pulizia con getti d'acqua
	Zona 3	IPX1		
Impianti antieffrazione, antintrusione e antifurto	Apparecchiature	IP3X	CEI 79-2 art. 4.2.01	Ambienti interni, salvo quelli polverosi o inquinati
		IP34		Installazione esterna
	Circuiti	IP2X	CEI 79-2 art. 3.2.03	Anche per i circuiti a bassissima tensione
Luoghi marci (tipi A,B,C)	Canali o tubi metallici contenenti cavi ordinari	IP4X	CEI 64-8/7 art. 751.04.1	
Luoghi marci di tipo B	Componenti dell'impianto montati su o entro strutture combustibili	IP4X	CEI 64-8/7 art. 751.04.3.1	Componenti dell'impianto che, nel funzionamento ordinario, possono produrre archi o scintille
Luoghi marci di tipo C	Componenti dell'impianto (salvo le condutture), motori ed apparecchi illuminanti	IP4X	CEI 64-8/7 art. 751.04.4	Se il materiale combustibile è in posizione definita, il grado IP4X si riferisce solo ai componenti ubicati nella zona circostante, in caso contrario è richiesto per tutto l'ambiente considerato
Luoghi ordinari	Protezione contro i contatti diretti	IPXXB o IP2X	CEI 64-8/4 art. 412.2.1	In alcuni casi sono ammesse aperture più grandi durante la sostituzione di parti
	Protezione contro le ustioni	IPXXB	CEI 64-8/4 art. 423	Componenti elettrici installati a portata di mano

	Scatole affioranti dal pavimento con prese a spina orizzontali	IP2X IP4X	CEI 64-8/5 art. 537.5.2	
	Scatole affioranti dal pavimento con prese a spina verticali	IP5X	CEI 64-8/5 art. 537.5.2	Il grado IP5X è raccomandato sul contorno del coperchio inclusa l'entrata dei cavi
	Torrette e scatole affioranti dal pavimento	IP52		Il grado IP52 è raccomandato quando per la pulizia del pavimento si prevede spargimento di liquidi
	Superfici superiori orizzontali a portata di mano	IPXXD o IP4X	CEI 64-8/4 art. 412.2.2	
Quadri elettrici	Protezione dai contatti diretti	IPXXB o IP2X	CEI EN IEC 61439/1 art. 7.4.2.2.1	Superfici esterne
	Suddivisioni interne mediante barriere e diaframmi		CEI EN IEC 61439/1 V2 art. 7.7	
	Quadri con isolamento completo	IP3XD	CEI EN IEC 61439/1 art. 7.4.3.2.2	
	Quadri installati all'aperto senza protezione supplementare	IPX3	CEI EN IEC 61439/1 art. 7.2.1.3	
SELV o PELV	Ambienti ordinari	IPXXB o IP2X	CEI 64-8/4 artt. 411.1.4.3 e 411.1.5.1	Se la tensione nominale supera 25V in c.a. o 60V in c.c.

8.12. Criteri di dimensionamento per l'impianto di rilevazione incendi

Come da indicazioni della pratica VVF sarà previsto un impianto di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi (IRAI) esteso a tutti gli ambienti del nuovo terminal partenze, incluso il polo tecnologico.

Per i nuovi ambienti del terminal arrivi e dell'avancorpo verrà altresì integrato l'impianto e collegato al sistema già esistente.

L'impianto di rivelazione incendio sarà realizzato nel rispetto della Norma UNI 9795:2021.

Il sistema automatico di rivelazione e di allarme incendio, comprenderà:

- Centrale di controllo e segnalazione
- Pannello di ripetizione allarmi (in locale presidiato)
- Rivelatori puntiformi di incendio (sia di fumo che di calore, ove necessari) per singoli ambienti
- Sistemi di rilevazione ad aspirazione (ASD) per le zone sopra i controsoffitti e tutte le aree aperte
- Punti di segnalazione manuale
- Apparecchiature di alimentazione
- Dispositivi ottici di allarme incendio
- Interfaccia di comando e controllo per serrande tagliafuoco e magneti porte REI
- Interfaccia di comando e controllo UTA e ventilazione
- Interfaccia di comando per le centraline autonome dell'impianto di evacuazione naturale di fumo e calore (ENFC)
- Interfaccia di comando verso la centrale di diffusione sonora di emergenza (EVAC)
- Interfaccia di rete al sistema di telecontrollo (BMS)

Sono altresì previsti dispositivi acustici per la segnalazione di allarme incendio i quali saranno disattivati in caso di attivazione dell'impianto vocale di allarme (EVAC).

Per i criteri di scelta e posizionamento dei componenti di impianto si rimanda alla specifica relazione di calcolo degli impianti speciali.

8.13. Criteri di dimensionamento per l'impianto di diffusione sonora di emergenza (EVAC)

Come da indicazioni della pratica VVF sarà previsto un impianto di diffusione sonora di emergenza (EVAC) esteso a tutti i locali dell'edificio.

L'impianto sarà realizzato nel rispetto della Norma UNI Norma UNI ISO 7240-19 "Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Parte 19: progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza".

L'impianto prevede un livello di sicurezza III ed una categoria 4.

Per i criteri di scelta e posizionamento dei componenti di impianto si rimanda alla specifica relazione di calcolo degli impianti speciali.

9. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

9.1. Premessa

Il presente capitolo definisce le prescrizioni tecniche di carattere generale applicabili agli impianti elettrici in oggetto.

9.2. Conformità alle norme

Ogni componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme CEI che lo riguardano.

È obbligatoria, per tutti i componenti elettrici che ricadono nel campo delle direttive CEE, in relazione alla Compatibilità Elettromagnetica e alla Bassa Tensione, la presenza della marcatura CE. Detta marcatura implica la rispondenza del componente elettrico ai requisiti di sicurezza essenziali di tali direttive.

Per i componenti elettrici non soggetti a tali direttive (ad esempio le prese a spina), deve essere rilasciata dal fornitore (costruttore, importatore o mandatario), una dichiarazione di conformità attestante la costruzione a regola d'arte con l'indicazione delle Normative di riferimento. Si ricorda che per attestare la rispondenza alla regola dell'arte di un componente elettrico è sufficiente una dichiarazione di conformità redatta in conformità alla Norma UNI CEI EN 45014, la quale specifica che la dichiarazione può essere anche stampata o impressa in un comunicato, in un catalogo, in una fattura, nelle istruzioni per l'utilizzatore, riguardanti il prodotto considerato.

I componenti devono essere messi in opera tenendo conto delle condizioni che hanno influenzato la progettazione dell'impianto:

- ove necessario devono essere utilizzati gradi di protezione adeguati;
- quando i componenti elettrici sono raggruppati in un medesimo quadro, canale, cassetta, ecc... non devono essere causa di effetti dannosi ad altri componenti;
- i componenti devono essere adatti a sopportare i valori massimi di tensione, corrente e potenza sia in condizioni di ordinario esercizio che di guasto;
- i componenti e gli apparecchi utilizzatori fissi devono essere installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni;
- i dispositivi di manovra e di protezione, se posizionati in modo da generare pericolo, devono portare chiare indicazioni per l'identificazione e il senso di manovra;
- le condutture devono essere tali che la corrente di impiego non provochi sovratemperature all'isolante.

9.3. Accessibilità dei comandi

I componenti elettrici di comando, segnalazione e comunicazione, che devono essere utilizzati dalle persone per fruire liberamente degli ambienti e delle attività in essi svolte, devono essere individuabili in condizioni di scarsa visibilità e facilmente accessibili anche da parte di persona su sedia a ruote. Detti componenti devono essere protetti dal danneggiamento per urto e posti ad altezze comprese tra i 40 e i 140 cm come indicato all'art. 4.13 della Guida CEI 64-50.

I dispositivi di comando di emergenza all'interno dei quadri elettrici dovrebbero essere installati entro una fascia compresa tra gli 80 e i 160 cm dal piano calpestio.

Deve essere previsto un comando a pulsante a tirante, per assistenza nei servizi igienici riservati ai portatori di handicap, posto in vicinanza della tazza WC, con il dispositivo acustico ubicato in luogo appropriato al fine di consentirne l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza.

9.4. Sezionamento e comando

Ogni circuito elettrico sarà sezionato dall' alimentazione: il sezionamento interromperà tutti i conduttori attivi, compreso il conduttore di neutro. Nei quadri alimentati da due o più sorgenti sarà prevista una scritta o un cartello monitore per avvertire della necessità di sezionare tutte le parti in tensione quando, per ragioni di manutenzione, si debba accedere alle parti attive.

9.5. Protezione contro i contatti diretti

Deve essere prevista la protezione dai contatti diretti secondo la Norma CEI 64-8.

Tutti i componenti elettrici devono possedere almeno i seguenti gradi di protezione:

- IPXXD (oppure IP4X) per tutte le superfici superiori orizzontali a portata di mano;
- IIPXXB (oppure IP2X) per tutte gli altri casi.

Se la protezione contro i contatti diretti è realizzata sul posto dall'installatore mediante barriere o involucri, si raccomanda che tra esse e le parti attive dei sistemi di 1° categoria (50 ÷ 1000 V) sia prevista una distanza di almeno 40 mm. Questa distanza può essere ridotta se le parti attive sono meccanicamente solidali con gli involucri o le barriere di materiale isolante.

L'utilizzo delle protezioni parziali (mediante ostacoli e distanziamenti) è ammesso solo in ambienti non accessibili al pubblico o in un armadio chiuso a chiave, privi però di interruttori di emergenza od altri componenti elettrici da manovrare da parte di persone non addestrate (rif. art. 752.47.1 della Norma CEI 64-8).

L'utilizzo di interruttore differenziale a Idn 30 mA rappresenta una protezione addizionale contro i contatti diretti.

9.6. Protezione contro i contatti indiretti: generalità

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che a causa del cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti sarà previsto un impianto di terra al quale saranno collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

9.7. Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

La protezione contro i contatti indiretti, nel caso specifico di un sistema TN-S, consiste nel prendere misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto di parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale. Gli utilizzatori per i quali è

prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante il collegamento a terra, saranno collegati al conduttore di protezione.

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata in ottemperanza alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 413.1.3. In particolare dovranno essere utilizzati dispositivi di protezione tali che se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

- Zs x Ia <= Uo

dove:

- Zs è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;
- Uo è la tensione nominale in c.a. valore efficace tra fase e neutro;
- Ia è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella tabella di seguito in funzione della tensione nominale Uo oppure in particolari condizioni entro un tempo convenzionale non superiore a 5 secondi. Nel caso di utilizzo di dispositivo differenziale la Ia rappresenta la corrente differenziale nominale Idn.

Uo(V)	Tempo di interruzione (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

9.8. Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione di apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

9.9. Protezione contro le influenze esterne

In generale tutti i componenti elettrici dovranno essere adeguatamente protetti contro gli effetti dannosi presenti nell'ambiente nei quali saranno installati (acqua, urti, ecc.). Per le torrette o calotte sporgenti e le scatole affioranti da pavimenti per la cui pulitura si prevedono spargimenti di liquidi, il fissaggio al pavimento dovrà assicurare almeno il grado di protezione IP52 (rif. Ultimo paragrafo e relative note dell'art. 752.55.1 ed il commento all'art. 537.5.2 della Norma CEI 64-8). In mancanza di Norme specifiche il costruttore dovrà fornire le indicazioni di montaggio necessarie a garantire il grado IP previsto.

Nel caso di prese a spina per l'energia contenute all'interno di scatole affioranti da pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati), per la cui pulitura non si prevedono spargimenti di liquidi, si richiede che le scatole assicurino, mediante la chiusura spontanea e stabile del coperchio:

- grado di protezione IP4X sul contorno del coperchio, fatta eccezione per l'entrata dei cavi per la quale è ammesso il grado di protezione IP2X, qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione di inserzione delle spine orizzontale (o prossima all'orizzontale);

- grado di protezione IP5X sul contorno del coperchio, inclusa l'entrata dei cavi qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione di inserzione della spina verticale (o prossima alla verticale).

Le prese a spina installate all'esterno e soggette direttamente all'azione della pioggia dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP43. Dove esiste probabilità di spruzzi si raccomanda un grado di protezione IP44.

9.10. Protezione contro l'innesco e propagazione degli incendi

Tutti i componenti dell'impianto elettrico, comprese le condutture, dovranno essere scelti ed installati in modo da non presentare pericolo d'incendio per i materiali vicini, sia in servizio ordinario, sia in caso di guasto o di falsa manovra ed allo scopo dovranno essere osservate tutte le prescrizioni contenute nell'art. 751.04.1 della Norma CEI 64-8. I materiali isolanti costituenti scatole, cassette, quadretti, placche e coperchi che racchiudono componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali pericolose o che sono tali da produrre archi o scintille nel loro funzionamento ordinario, dovranno avere superato le prove indicate dalle rispettive norme di prodotto e, in mancanza di queste, quelle indicate nella tabella al commento dell'art. 422 della Norma CEI 64-8 (per informazioni relative alle condizioni di installazione ed al grado di protezione IP delle scatole e cassette di cui sopra nella posa da incasso in parete, occorre fare riferimento al commento dell'art. 751.04.1 della Norma CEI 64-8).

9.10.1. Ulteriori prescrizioni antincendio:

- i cavi elettrici sono del tipo non propagante l'incendio a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (LS0H) e conformi al regolamento CPR;

- tutte le apparecchiature in vista, quali cassette, tubazioni, scatole portafrutto, ecc. saranno del tipo in pvc autoestinguente con alta resistenza GWT 850°C e a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

9.11. Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

Al fine di proteggere gli impianti e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad essi collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio degli impianti stessi saranno installati dei limitatori di sovratensione. Detti limitatori saranno del tipo modulare e componibile ed avranno il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Saranno composti da varistori e scaricatori verso terra per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione ed avranno le lampade di segnalazione di inefficienza.

I morsetti di collegamento consentiranno un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 16 mmq.

Per le caratteristiche tecniche degli SPD si rimanda agli schemi elettrici di progetto.

9.12. Protezione delle condutture contro le correnti di sovraccarico

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi sarà realizzata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433.2.

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una conduttura devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- Ib <= In <=Iz
- If <= 1.45 Iz

dove:

- If = corrente funzionamento del dispositivo di protezione nel tempo convenzionale
- In = corrente nominale del dispositivo di protezione
- Iz = portata in regime delle condutture
- Ib = corrente di impiego del circuito

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

9.13. Protezione delle condutture contro le correnti di corto circuito

La protezione contro le correnti di corto circuito sarà realizzata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 434.

Saranno utilizzati interruttori magnetotermici destinati ad interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la seguente relazione:

- $I^2t <= K^2 \times S^2$

dove:

- I2t = integrale di Joule, cioè l'energia lasciata passare da dispositivo di protezione per la durata del corto circuito
- S = sezione del conduttore
- K = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo:
  - 115 per cavi in rame isolati in pvc
  - 135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica
  - 143 per cavi in rame isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato.

Inoltre gli interruttori avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito

presunta nel punto di installazione.

9.14. Protezione delle condutture contro le sovracorrenti: prescrizioni comuni

La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:

- all'inizio della conduttura
- alla fine della conduttura
- in un punto qualsiasi della conduttura

Per le condizioni seconda e terza si deve accertare che non vi siano né derivazioni, né prese a spina a monte della protezione e la conduttura risulti protetta contro i corto circuiti. Nel nostro impianto sarà rispettata la prima condizione per tutti i circuiti presenti.

La protezione contro i corto circuiti sarà anch'essa sempre prevista all'inizio della conduttura.

E' possibile non prevedere la protezione contro i corto circuiti per i circuiti la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli, per taluni circuiti di misura e per le condutture che collegano batterie di accumulatori, generatori, trasformatori, raddrizzatori con rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri.

In tali casi bisogna verificare che sia minimo il pericolo di corto circuito che le condutture non siano in vicinanza di materiali combustibili.

Le sezioni minime dei cavi isolati in pvc e in G5/G7 in relazione alla corrente nominale dell'interruttore magnetotermico di protezione saranno indicativamente quelle indicate nella seguente tabella:

In (A)	Sez. PVC	Sez. G16/R16
10	1.5	1.5
16	2.5	1.5
25	4	2.5
32	6	4
40	10	6
50	10	6
63	25	16
80	25	16
100	35	25
150	70	50
200	95	70
250	150	95

9.15. Dispositivi di comando di emergenza

Deve essere previsto un dispositivo di comando di emergenza atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico del compartimento antincendio interessato, con l'eccezione dei servizi di sicurezza, posto in un ambiente segnalato e facilmente raggiungibile dall'esterno in caso di emergenza.

L'impianto di sicurezza deve poter essere escluso, ad eccezione degli apparecchi di illuminazione autonoma, solo tramite comando a mano dal posto di guardia dei Vigili del Fuoco o da altro luogo raggiungibile dal personale addetto.

Nel caso siano stati considerati appartenenti ai servizi di sicurezza apparecchiature diverse da quelle specifiche per l'illuminazione delle vie di esodo come ad esempio gli impianti di ripresa TVCC, la diffusione sonora antipanico, l'impianto antintrusione, ecc., è ammesso utilizzare più comandi per l'esclusione separata di questi servizi purché siano simultaneamente accessibili da un unico punto (vedere l'art. 5.1.2 della Norma CEI 64-15 e il relativo commento). Per i circuiti con tensione nominale SELV o PELV non superiore a 25 V c.a. o 60 V c.c. non è necessario predisporre il comando di emergenza per porre fuori tensione l'impianto (vedere gli artt. 411.1.4.3 e 411.1.5.2 della Norma CEI 64-8).

9.16. Prescrizioni riguardanti cavi e conduttori

Nella scelta e nella installazione dei cavi si deve tenere presente quanto segue:

- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V i cavi devono avere tensione nominale non inferiore a 450/750 V;
- per i circuiti delle lampada a scarica a catodo freddo ad alta tensione vedere il Capitolo 55 della Norma CEI 64-8 e la Norma CEI EN 50107;
- per i circuiti di segnalazione e comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V.

Le condutture devono essere realizzate in modo da ridurre al minimo la probabilità di innesco e di propagazione dell'incendio nelle condizioni di posa. Per soddisfare questi requisiti le condutture devono rispondere alle prescrizioni della Sezione 751 della Norma CEI 64-8. Quando queste prescrizioni sono soddisfatte è consentito l'utilizzo delle seguenti tipologie di cavi LS0H: FG16OM16 e FG17 (cavi a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi).

I cavi devono essere protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici fino ad un'altezza di 2,5 m da pavimento.

9.16.1. Classi di prestazione dei cavi elettrici in relazione all'ambiente di installazione e livello di rischio incendio

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO				LUOGHI	CAVI
Requisito principale	Classificazione aggiuntiva			Tipologie degli ambienti di installazione	Designazione CPR (Cavi da utilizzare)
Fuoco (1)	Fumo (2)	Gocce (2)	Acidità (4)		
B2ca	s1a	d1	a1	Aereostazioni; Stazioni ferroviarie; Stazioni marittime; Metropolitane in tutto o in parte sotterranee; Gallerie stradali di lunghezza superiore ai 500m; Ferrovie superiori a 1000m.	FG18OM16 1- 0,6/1 kV FG18OM18 - 0,6/1 kV
Cca	s1b	d1	a1	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno; Case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio • Locali di spettacolo e di intrattenimento in genere impianti e centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato; Alberghi; Pensioni; Motel; Villaggi albergo; Residenze turistico-alberghiere; Studentati; Villaggi turistici; Agriturismi; Ostelli per la gioventù; Rifugi alpini; Bed & breakfast; Dormitori; Case per ferie con oltre 25 posti letto; Strutture turistico-ricettive all'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone; Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; Asili nido con oltre 30 persone presenti; Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso al dettaglio, fiere e quartieri fieristici; Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; Biblioteche; Archivi; Musei; Gallerie; Esposizioni; Mostre; Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m.	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-N Type2 450/750V
Cca	s3	d1	a3	Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24m; Sale d'attesa; Bar; Ristoranti; Studi medici.	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V
Eca	-	-	-	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H05RN - F; H07RN - F H07V-K; H05VV-F

9.16.2. Portata e sezione delle condutture

La portata delle condutture deve essere commisurata alla potenza totale degli apparecchi utilizzatori che si prevede di installare a meno che sia evidente l'impossibilità di utilizzo contemporaneo degli stessi.

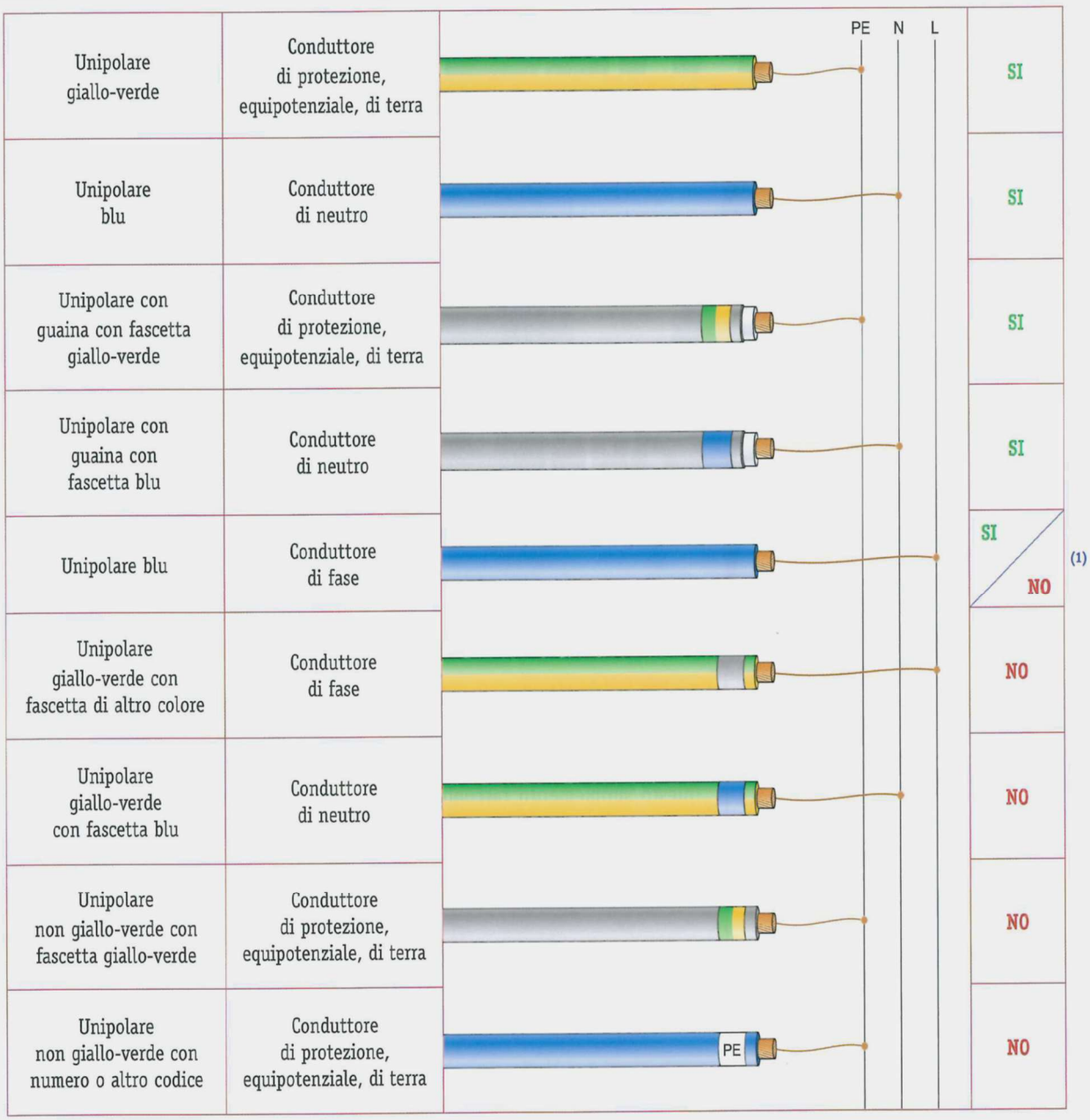
I conduttori dei cavi devono essere di rame e la sezione minima dei cavi unipolari, per posa in tubi o canali, è di 1,5 mmq. per uso generale e di 0,5 mmq. per circuiti di comando, segnalazione e simili.

9.16.3. Colori distintivi dei cavi

Tutti i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. Saranno utilizzati conduttori di colore rosso, viola o bianco esclusivamente per i conduttori di fase dei circuiti deviati/invertiti come collegamento tra i vari comandi.

Non è ammesso l'uso dei colori blu e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.



Unipolare giallo-verde	Conduttore di protezione, equipotenziale, di terra	SI
Unipolare blu	Conduttore di neutro	SI
Unipolare con guaina con fascetta giallo-verde	Conduttore di protezione, equipotenziale, di terra	SI
Unipolare con guaina con fascetta blu	Conduttore di neutro	SI
Unipolare blu	Conduttore di fase	SI / NO (1)
Unipolare giallo-verde con fascetta di altro colore	Conduttore di fase	NO
Unipolare giallo-verde con fascetta blu	Conduttore di neutro	NO
Unipolare non giallo-verde con fascetta giallo-verde	Conduttore di protezione, equipotenziale, di terra	NO
Unipolare non giallo-verde con numero o altro codice	Conduttore di protezione, equipotenziale, di terra	NO

(1) NO in presenza del conduttore di neutro nell'impianto. SI in mancanza del conduttore di neutro nell'impianto.

9.16.4. Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) saranno scelte tra quelle unificate. In ogni caso non saranno superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua".

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse saranno:

- 0,75 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con corrente nominale inferiore o uguale a 10A;
- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con corrente nominale superiore a 10A e inferiore o uguale a 16A;
- 4/6 mmq per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con corrente nominale superiore a 16A.

9.16.5. Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non sarà inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni della sezione 524 delle Norme CEI 64-8.

9.16.6. Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione non sarà inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle Norme CEI 64-8:

Sezione S dei conduttori di fase dell'impianto (mmq. rame)	Sezione Sp del corrispondente conduttore di protezione (mmq. rame)
S fino a 16 mmq.	Sp = S
oltre 16 fino a 25 mmq.	16
oltre 35 mmq.	Sp = S / 2

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato alla sezione 543.1 delle Norme CEI 64-8.

9.17. Tubi e canali - percorso tubazioni- cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni saranno costituite da tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc…, rispettando le seguenti prescrizioni:

- impianti sottotraccia: i tubi protettivi saranno in materiale termoplastico pieghevole serie pesante, conformi CEI EN 61386-23 (CEI 23-83);
- impianti a vista: i tubi protettivi saranno in materiale termoplastico rigidi conformi alla CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) o in metallo serie leggera non filettabile. Le canaline portacavi saranno in metallo, con basi forate o chiuse, conformi alla Norma CEI 23-31.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al

fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione sarà aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi stessi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con idonee cassette di derivazione.

Tutte le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette saranno costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurvi corpi estranei. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed apribilità esclusivamente con attrezzo.

9.17.1. Cavi unipolari in PVC tipo FS17 - FG17

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC pieghevole					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	7	9				9					8	9			
2,5	4	8	9			7	9				5	8	9		
4	3	5	9	9		5	8	9			4	7	9	9	
6	1	3	5	9	9	2	4	8	9		1	3	7	9	
10	1	1	4	7	9	1	3	5	8	9	1	1	5	8	9
16		1	2	5	8	1	1	4	7	8	1	1	3	5	9
25		1	1	3	5	1	1	1	4	5	1	1	1	3	5
35		1	1	1	4	1	1	1	3	4		1	1	2	4
50			1	1	2		1	1	1	2		1	1	1	3
70			1	1	1			1	1	1			1	1	1
95				1	1			1	1	1			1	1	1
120				1	1			1	1	1				1	1
150				1	1				1	1				1	1
185					1				1	1					1
240					1					1					1

9.17.2. Cavi unipolari in gomma tipo FG16R16 0,6/1kV o FG16M16 0,6/1kV

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC pieghevole					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	1	1	3	7	9	1	2	5	8	9	1	1	4	7	9	1	2	4	8	9
2,5	1	1	3	5	9	1	1	4	7	9	1	1	4	7	9	1	1	4	7	9
4	1	1	2	4	8	1	1	3	7	9	1	1	3	5	9	1	1	3	5	9
6	1	1	1	4	7	1	1	3	5	8	1	1	2	4	8	1	1	3	5	8

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC pieghevole					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
10	1	1	1	3	5	1	1	1	4	7	1	1	1	3	7	1	1	1	4	7
16		1	1	1	4	1	1	1	3	5		1	1	2	5	1	1	1	3	5
25		1	1	1	3		1	1	1	4		1	1	1	3		1	1	1	4
35			1	1	2		1	1	1	3			1	1	3		1	1	1	3
50			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
70				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
95				1	1				1	1				1	1				1	1
120					1				1	1				1	1				1	1
150					1				1	1					1				1	1
185					1					1					1					1
240										1					1					1

9.17.3. Cavi multipolari in gomma tipo FG16OR16 0,6/1kV o FG16OM16 0,6/1kV

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC pieghevole					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
2x1,5		1	1	2	4	1	1	1	3	5		1	1	2	5	1	1	1	3	5
3x1,5		1	1	1	4	1	1	1	3	5		1	1	2	4	1	1	1	3	5
4x1,5		1	1	1	3		1	1	2	4		1	1	1	4		1	1	2	4
5x1,5			1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
2x2,5		1	1	1	3	1	1	1	2	4		1	1	2	4	1	1	1	2	3
3x2,5		1	1	1	3		1	1	2	4		1	1	1	4		1	1	2	3
4x2,5			1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
5x2,5			1	1	1		1	1	1	3			1	1	2		1	1	1	3
2x4		1	1	1	3		1	1	1	4		1	1	1	3		1	1	1	3
3x4		1	1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
4x4		1	1	1	1		1	1	1	2			1	1	2		1	1	1	2
5x4			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
2x6			1	1	1		1	1	1	3			1	1	2		1	1	1	2
3x6			1	1	1			1	1	2			1	1	1			1	1	2
4x6			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
5x6				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
2x10			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
3x10				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
4x10				1	1			1	1	1				1	1			1	1	1
5x10				1	1				1	1				1	1				1	1

9.17.4. Cavi resistenti al fuoco FTG18OM16 0,6/1KV CEI 20-45

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC pieghevole					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	1	1	4	7	9	1	3	5	8	9	1	2	4	8	9	1	2	5	8	9
2,5	1	1	3	5	9	1	2	4	7	9	1	1	4	7	9	1	1	4	7	9
4	1	1	3	5	8	1	1	4	7	9	1	1	3	7	9	1	1	4	7	9
6	1	1	2	4	7	1	1	3	5	9	1	1	3	5	8	1	1	3	5	9
10	1	1	1	3	7	1	1	2	5	8	1	1	2	4	7	1	1	2	4	8
16	1	1	1	2	4	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5
25	1	1	1	1	3	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4
2x1,5		1	1	2	4	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5
3x1,5		1	1	1	4	1	1	1	3	5		1	1	3	5	1	1	1	3	5
4x1,5		1	1	1	3	1	1	1	2	4		1	1	2	4		1	1	2	4
2x2,5		1	1	1	4	1	1	1	3	5	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4
3x2,5		1	1	1	2		1	1	2	4		1	1	1	4		1	1	2	4
4x2,5			1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
2x4		1	1	1	3		1	1	1	4		1	1	1	3		1	1	1	4
3x4			1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
4x4			1	1	1		1	1	1	3			1	1	2		1	1	1	3
2x6			1	1	1		1	1	1	3		1	1	1	2		1	1	1	3
3x6			1	1	1		1	1	1	2		1	1	1	1			1	1	2
4x6			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
3x10				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
4x10				1	1			1	1	1				1	1			1	1	1

9.18. Illuminazione artificiale: prescrizioni illuminotecniche

L'impianto di illuminazione artificiale dovrà, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico, garantire i seguenti requisiti:

- illuminamento minimo ed uniformità di illuminazione;
- ripartizione della luminanza;
- limitazione dell'abbagliamento;
- direzionalità della luce;
- tonalità di luce e resa dei colori.

L'illuminamento medio e gli altri parametri da garantire negli ambienti potrà essere desunto dalla tabella tratta dalla Norma UNI 12464-1.

9.19. Impianti speciali

Le condutture di tutti gli impianti elettrici e speciali devono essere posate tenendo presente la compartimentazione al fuoco dei locali, inoltre, al fine di evitare la trasmissione del suono e dei rumori all'esterno della sala o tra le sale di proiezione è opportuno fare uscire tutte le condutture sulla parete confinante con il locale proiettore.

Il passaggio delle condutture dalla sala di proiezione al locale proiettore deve essere sigillato con materiale atto a non trasmettere il suono o i rumori tra i due locali. Particolare attenzione deve essere riservata al fissaggio delle condutture e delle apparecchiature sia elettriche sia di impianti speciali sulle pareti delle sale.

Le modalità di fissaggio delle condutture e delle apparecchiature, alle pareti e al controsoffitto della sala devono essere concordate ed approvate dal Committente o dalla Direzione Lavori.

Le condutture relative agli impianti speciali devono, nel limite del possibile, essere posate a una distanza, che deve essere valutata con i tecnici degli impianti di comunicazione, dalle condutture elettriche, al fine di limitare eventuali disturbi alla trasmissione dei segnali e dei dati. Si consiglia di identificare con apposite targhe o cartellini indicatori o con l'utilizzazione di colori le condutture adibite ad impianti speciali.

In generale è consigliabile la posa di canalizzazioni (se di metallo contribuiscono alla schermatura delle linee) riservate alle condutture della diffusione sonora, ed impianti speciali:

- rilevamento presenza fumi, temperatura, umidità, ecc.;
- segnalazioni apertura porte di emergenza, ed allarmi, ecc.;
- comunicazione, comunicati commerciali, comunicati al pubblico per evacuazione in caso di incendio;
- controllo dello schermo con TV a circuito chiuso.

In dette canalizzazioni possono essere predisposti i conduttori e/o cavi per permettere l'eventuale l'utilizzazione della sala per convegni, conferenze, trasmissioni TV, video conferenze ecc. con la posa di cavi dal locale proiettore film alla zona schermo (eventuale palco) per collegamento di microfoni, computer al video proiettore di immagini e per il comando del proiettore per diapositive, ecc.

In generale è opportuno prevedere due canali o tubi protettivi per impianti speciali, uno per i cavi telefonici e trasmissione dati e uno per i rimanenti impianti, le canalizzazioni devono collegare i locali dei proiettori dei film alla sala di controllo e/o di regia.

Da dette canalizzazioni principali vanno derivate le canalizzazioni secondarie per l'alimentazione dei singoli utilizzatori. In accordo con il Committente si devono definire eventuali predisposizioni per collegamenti di utenze private alla rete pubblica per la gestione di attività complementari.

9.20. Prescrizioni particolari per l'esecuzione di impianti elettrici negli ambienti marci

Oltre le prescrizioni di carattere generale di cui ai precedenti paragrafi, nel caso di installazione di impianti elettrici in ambienti a maggior rischio in caso di incendio, devono essere presi ulteriori provvedimenti per evitare situazioni di potenziale pericolo di incendio e propagazione dello stesso nell'ambiente.

Tali provvedimenti consistono in:

- i componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture le quali possono anche transitare;
- i componenti elettrici a vista devono essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente 650°C anziché 550°C;

- gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili;

- le lampade ed altre parti componenti degli apparecchi di illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche;

- è vietato l'uso dei conduttori PEN ad esclusione delle condutture che transitano soltanto;

- i conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti (per es. canaline) per effetto induttivo, particolarmente quando di utilizzando cavi unipolari;

- devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio;

- tutti i componenti dell'impianto ad esclusione delle condutture, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X;

- i componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

9.21. Prescrizioni particolari per locali bagno/doccia e spogliatoi

I locali da bagno/doccia si possono suddividere in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

- zona 0: è il volume interno alla vasca o al piatto doccia. Non sono ammessi apparecchi utilizzatori ne dispositivi di protezione, sezionamento e comando;

- zona 1: è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento. Sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) ed interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V c.a. o 30 V c.c. e con sorgente di sicurezza installata al di fuori della zone 0,1 e 2;

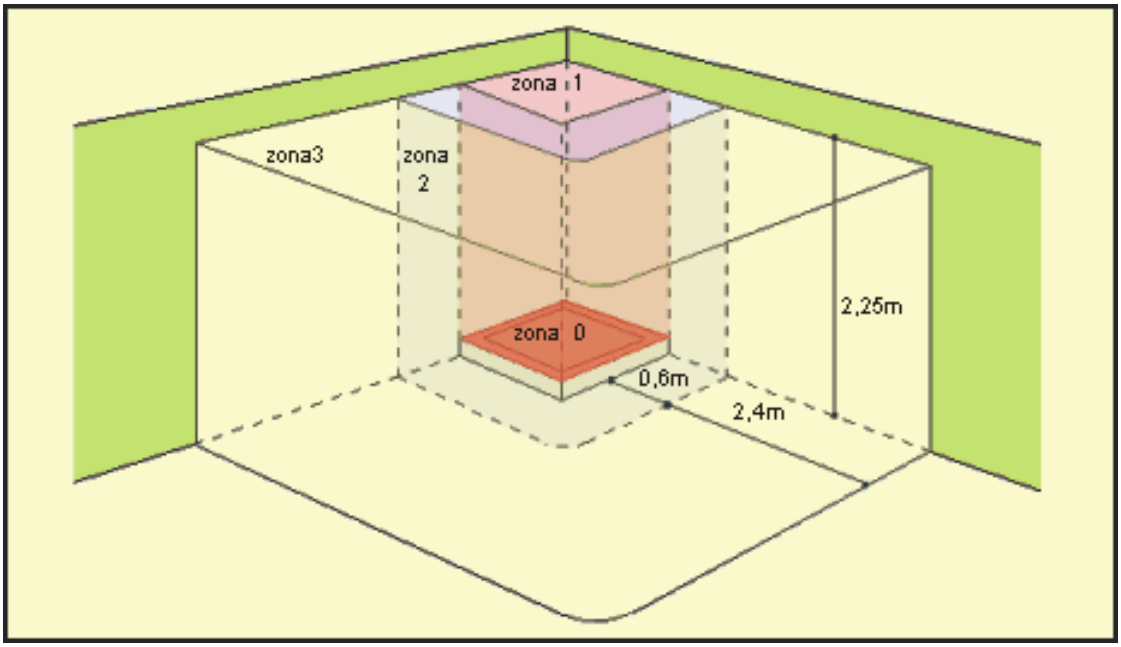
- zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento. Sono ammessi, oltre allo scaldabagno, anche gli apparecchi illuminanti in classe I protetti da differenziali da 30mA ed apparecchi illuminanti in classe II. Inoltre possono essere installati interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V c.a. o 30 V c.c. con sorgente di sicurezza installata al di fuori della zone 0,1 e 2 e prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza (per esempio rasoi elettrici). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPX4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione. Possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

- zona 3: è il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia). Sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico, da incasso IPX5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale. Inoltre l'alimentazione

delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- alimentazione con circuito SELV;
- separazione elettrica individuale per ogni presa;
- alimentazione con interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

9.21.1. Zone di rispetto docce



9.22. Prescrizioni antisismiche per impianti elettrici e speciali

Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico e la possibilità di un utilizzo continuativo delle strutture edilizie e dei relativi impianti nei tempi successivi al terremoto. In tale contesto, tutte le componenti impiantistiche sono da considerare a grado di vulnerabilità medio ed il livello di prestazione non strutturale deve corrispondere alla completa operatività.

A tal fine le varie parti costituenti gli impianti saranno ancorate alle strutture portanti dell'edificio tramite appositi dispositivi di fissaggio dimensionati per resistere ad accelerazioni sismiche in direzione orizzontale e verticale agenti simultaneamente.

Nella installazione degli impianti saranno adottati, almeno, i seguenti accorgimenti di carattere generale:

- ancorare l'impianto (apparecchiature, cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati, quadri elettrici) esclusivamente alle strutture portanti dell'edificio preservandolo da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;

- assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto (cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati ed apparecchiature) causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;

- adottare apparecchiature con certificazioni antisismiche;
- evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;
- evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti sismici strutturali;
- usare sospensioni controventate lungo i tratti orizzontali dei cavidotti sospesi collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale;
- adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti ed antisismici;
- cercare, nei limiti del possibile, di collocare le apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro oltre che ancorarle in modo efficace senza in tal modo compromettere le eventuali impermeabilizzazioni;
- ove possibile, ancorare le apparecchiature al solaio di appoggio.

Le apparecchiature statiche senza parti in movimento (trasformatori, UPS statici, soccorritori), saranno ancorate in modo tale da impedire spostamenti orizzontali e/o verticali rispetto alle strutture cui sono fissate ed in modo tale da impedirne il ribaltamento; pertanto appoggi, sostegni e controventature saranno progettati e realizzati in modo da resistere alle forze sismiche orizzontali e verticali.

Si elencano di seguito i criteri adottati per le principali apparecchiature elettriche.

9.22.1. UPS e soccorritori

I quadri di contenimento delle apparecchiature ovvero le scaffalature utilizzate per la posa di accumulatori prevederanno delle controventature fissate alle strutture portanti dell'edificio in modo da evitare possibili ribaltamenti; tali controventature saranno installate sulla parte sommitale della struttura portante del quadro (ad es. montanti laterali ovvero innesti di golfari) o della scaffalatura evitando il fissaggio ai pannelli metallici di chiusura o di copertura. La tipologia di controventatura sarà adeguata per resistere alle forze che possono derivare dall'eccentricità del carico.

Gli accumulatori posti all'interno di apposite carpenterie ovvero posti su scaffalature saranno installati avendo cura di fissarli ai ripiani mediante elementi di ancoraggio predisposti (es. guide a L) complete di morsetto per il serraggio di ciascun accumulatore ovvero cinghie resistenti ad ambienti acidi che evitino il movimento laterale e verticale.

9.22.2. Quadri elettrici di distribuzione energia e di contenimento delle centrali di sicurezza e telecomunicazione e apparecchiature contenute in carpenterie metalliche

Rientrano in questa categoria tutti i quadri elettrici di distribuzione dell'energia (quadri di media tensione, quadri Power Center, e quadri di zona), i quadri di rifasamento e i quadri di contenimento di apparecchiature importanti ai fini della sicurezza e comunicazione (rack 19" contenenti centrali di rilevazione fumo, diffusione sonora, centrali telefoniche e permutatori di linea).

Le carpenterie prevederanno delle controventature fissate alle strutture portanti dell'edificio in modo da evitare possibili ribaltamenti; tali controventature saranno installate sulla parte sommitale della struttura portante del quadro (ad es. montanti laterali ovvero innesti di golfari) evitando il fissaggio ai pannelli metallici di chiusura o di copertura. La tipologia di controventatura dovrà essere adeguata per resistere alle forze che possono derivare dall'eccentricità del carico.

Gli apparati installati entro armadi rack 19" ovvero i cassetti di contenimento dei condensatori di rifasamento saranno avvitati al telaio del quadro.

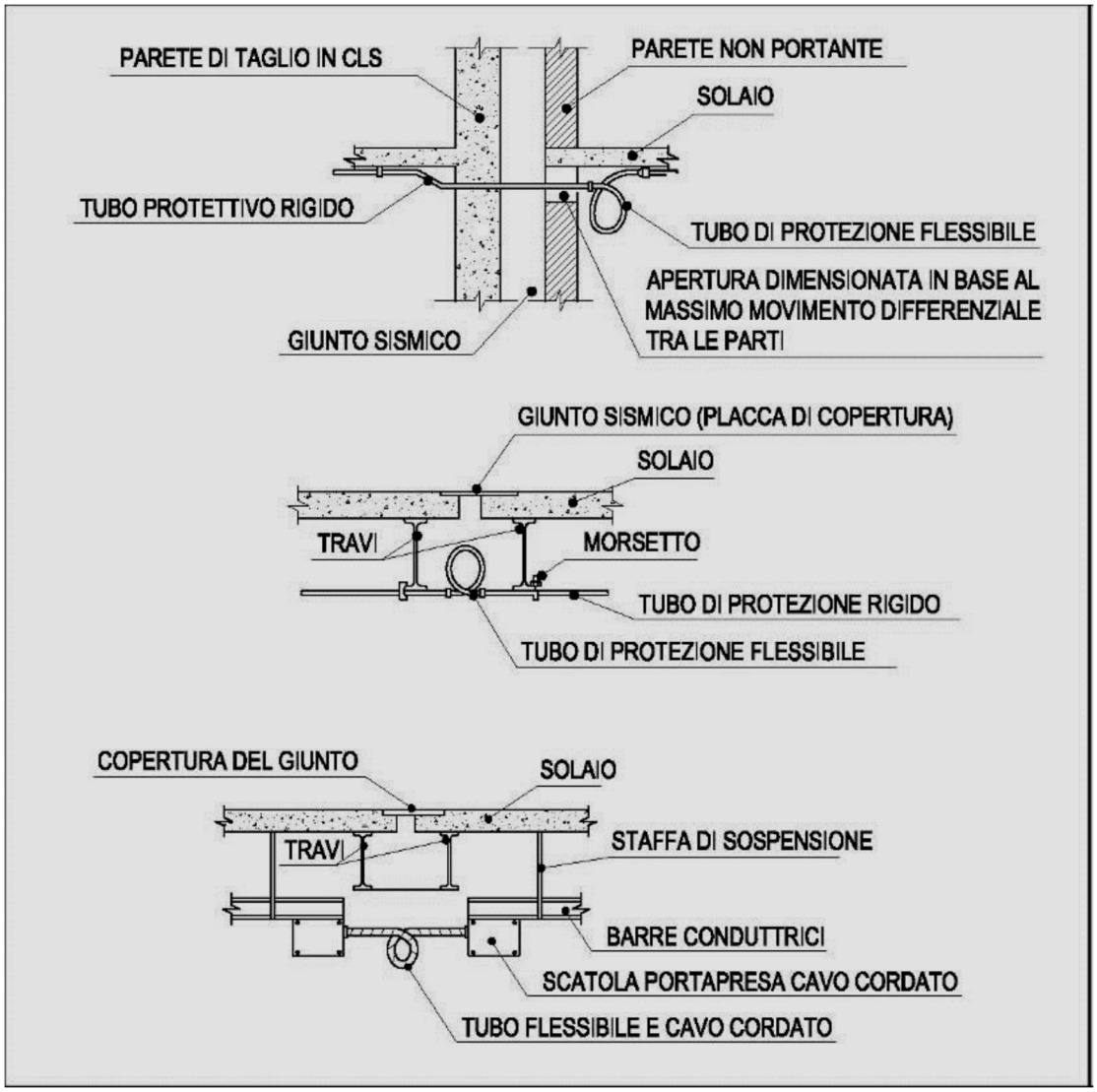
Particolare cura dovrà essere data alla costruzione dei telai di basamento dei quadri elettrici per evitare fenomeni di instabilità o danneggiamento degli stessi a causa di forze taglianti o azioni di strappo dei bulloni di fissaggio. Gli stessi bulloni saranno adeguatamente dimensionati e saranno completi di rondelle elastiche tipo "grover" antiallentamento per evitare l'insorgere di ondulazioni.

9.22.3. Materiali e apparecchiature per la distribuzione dell'energia

Rientrano in questo gruppo le condutture realizzate in canale e i condotti sbarre prefabbricati.

Si forniscono di seguito alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

- evitare sempre di fissare qualsiasi conduttura ad elementi non strutturali dell'edificio;
- limitare per quanto possibile la distanza tra i componenti e il soffitto;
- adottare comunque distanze fra i supporti conformi a quelle indicate nell'apposito capitolo del presente elaborato riguardanti la posa di cavidotti e condutture in generale, evitando lunghe campate;
- fissare i componenti agli staffaggi con bulloni o dispositivi di serraggio che evitino gli spostamenti differenziali o verticali;
- evitare che i supporti-ancoraggi siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solai e parete); utilizzare come punto di fissaggio degli ancoraggi, solo elementi strutturali dell'edificio, controventare adeguatamente i supporti-ancoraggi;
- evitare per quanto possibile l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell'attraversamento sistemi che consentano spostamenti differenziati, in ogni direzione, delle linee (ad esempio: interruzioni del cavidotto, realizzazione con i cavi, di "riccioli" o "omega" o comunque sufficienti "ricchezze" di cavo e flessibilità, ecc.)



Particolari accorgimenti antisismici per linee elettriche

9.22.4. Apparecchi illuminanti

Gli apparecchi illuminanti installati nel controsoffitto saranno agganciati direttamente al soffitto mediante cavetti di acciaio o catenelle ovvero saranno efficacemente ancorati ai sostegni longitudinali e trasversali del controsoffitto e non direttamente ad esso. Analogamente saranno ancorati anche gli alimentatori di apparecchi illuminanti installati al di sopra del controsoffitto; pertanto non è ammessa la posa degli stessi appoggiata su elementi di chiusura del controsoffitto stesso.